


PRINCETON
UNIVERSITY
LIBRARY

Atlas
zur vergleichenden Histologie der Wirbeltiere
nebst erläuterndem Texte.



Auf Grund eigener Untersuchungen und Originalpräparate

bearbeitet und gezeichnet

von

N. Lœwenthal,
Professor der Histologie an der Universität Lausanne

Einundfünfzig Tafeln (318 Figuren)



Berlin 1904
VERLAG VON S. KARGER
KARLSTRASSE 15

Vorwort.

Der vorliegende Atlas bezieht sich hauptsächlich auf die allgemeine Histologie, obwohl teilweise, und besonders in betreff des Nervensystems, auch die spezielle Histologie berücksichtigt worden ist.

Es war von vornherein nicht meine Absicht, ein nur zu Demonstrationszwecken dienendes Sammelwerk zu liefern. Daher ist fremden Werken nichts entnommen. Ich war vielmehr bestrebt, Eigenes zu leisten, um den Wert der zahlreichen Abbildungen, die in den umfassenderen neueren Handbüchern enthalten sind, nicht zu beeinträchtigen. Und weil vielen von dem schon Vorhandenen kaum übertroffen werden konnte, so habe ich nach weniger ausgenutzten Stoffe gesucht, eine ganze Reihe von allmählich im Laufe meiner histologischen Praxis gesammelten Beobachtungen zusammengestellt und in gedrängter Kürze geschildert. Der Text bietet demnach weit mehr als eine blosse Tafelerklärung. Bibliographische Angaben passen kaum in den Rahmen eines solchen Werkes.

Die Abbildungen habe ich nach Präparaten, die von mir selbst angefertigt wurden, eigenhändig gezeichnet. Nur etwa zehn Figuren sind meinen schon zur Veröffentlichung gelangten Untersuchungen entnommen. Knorpel, Knochen, Bindegewebe, Muskel und Nervengewebe, Rückenmark und Hirn, Epithel, Ei, Spermatozoen, Drüsen, Gefässsystem und Blut haben in diesen »Histologischen Tafeln« Berücksichtigung gefunden.

Der Atlas ist die Frucht eines mehrjährigen, mühsamen Forschens, und obwohl ich mir der Lückenhaftigkeit desselben bewusst bin, will ich nichts destoweniger hoffen, dass der wissenschaftliche Wert dieses Werkes hierdurch nicht beeinträchtigt wird.

Dem Herrn Verleger sage ich sowohl für die gelungene Ausführung der Tafeln als auch für das sonstige freundliche Entgegenkommen meinen besten Dank.

N. Loewenthal





Inhaltsverzeichnis













Tafel I

Hyaliner Knorpel.

Fig. 1. Aus einem Längsschnitte durch den Gelenkknorpel des Oberschenkelkopfes des Salamanders (Salam. maculos.)

Bemerkenswert ist der Befund, dass in den oberflächlichen Schichten dieses Knorpels feine, zur Oberfläche mehr oder weniger parallel verlaufende Fasern vorkommen. Der Befund ist ganz ausser Zweifel, nur kommen die in Rede stehenden Fasern nicht an allen Stellen des Oberschenkelkopfes vor. Die Zellen sind hie und da in dem Präparate geschrumpft. Chromsäure, Alkohol, Pikrocarmin[1]) und Hämatoxylin. Glycerin. Vergr. 250.

Auch in der tiefen Schicht des Oberschenkelkopfes, in der Nähe des verkalkten Knorpels, findet man auffallenderweise analoge Fasern, die quer verlaufen und zu kleinen Bündelchen vereinigt sein können, wie es die Figur 2 veranschaulicht, während die mittleren Knorpelschichten solche Fasern entbehren.

Fig. 2. Aus demselben Schnitte und bei derselben Vergrösserung.

v. Kf. Verkalkter Knorpel; die Grundsubstanz ist tiefblau gefärbt und hat trotz der stattgefundenen Entkalkung eine grobkörnige Beschaffenheit. Man sieht die durchtretenden Fasern in den anliegenden Knorpelschichten. Die Knorpelzellen sind hier bedeutend grösser als in den übrigen Schichten.

Fig. 3. Aus einem Schnitte durch die Sclerotica des Frosches. Flemming'sche Flüssigkeit, Glycerin. Vergr. 310.

Fig. 4. Aus einem Schnitte durch den Knorpel der Sclerotica der Schildkröte. Alkohol, Alauncarmin, Glycerin. Vergr. 340.

In der tiefen, der Chorioidea zugekehrten Schicht dieses hyalinen Knorpels findet man in den Zellen zahlreiche dunkelbraune oder schwarze Pigmentkörnchen; in der mittleren und oberflächlichen Schicht hingegen waren die Knorpelzellen in den untersuchten Präparaten pigmentfrei. Die Zellen sind durchschnittlich merklich kleiner als in der Sclerotica des Frosches.

Fig. 5. Hyaliner Knorpel aus der Luftröhre des Kaninchens. Behandlung mit Chromessigosmiumsäure. Glycerinpräparat. Vergr. 340.

Der Zellenleib der meisten Knorpelzellen enthielt Fetttröpfchen, die durch Osmium geschwärzt sind.

P. Uebergangszone zum Perichondrium, abgeplattete Knorpelzellen enthaltend.

Fig. 6. Aus der knorpeligen Belegschicht eines Wirbelkörpers. Menschenfoetus von 40 cm Länge. Erlicki'sche Flüssigkeit, Alkohol, Alauncarmin, Glycerin. Vergr. 310.

Die Kapseln treten nur schwach hervor. Die Zellen unterscheiden sich durch die gestreckte, hie und da sogar spindelförmige Gestaltung (wie z. B. bei *a*) und enthalten nicht selten zwei Kerne. Es ist nicht abzuleugnen, dass solche Zellen viel mehr an bindegewebige Elemente als an typische Knorpelzellen erinnern.

[1]) Anmerkung. Wo nicht das Gegenteil angegeben ist, habe ich stets mein Natron-Pikrocarmin, bezogen von Dr. Grübler & Co. in Leipzig, gebraucht.

Tafel II

Verknöcherungsherde in dem hyalinen Knorpel.

Fig. 1. Teil eines Schnittes durch einen Verknöcherungsherd in dem hinteren Teile des Ringknorpels des Menschen, in der Nähe der Fläche, die der Schleimhaut zugekehrt ist. Entkalkung in Chromsäure, Pikrocarmin und Hämatoxylin Glycerin. Vergr. 21.

Der längliche Herd des confluierten Knorpels war recht deutlich mit unbewaffnetem Auge zu unterscheiden und von beträchtlicher Grösse.

Kp. Knorpel. *a.* oberflächliche Schicht mit abgeplatteten Kapseln; *b* Schicht, in welcher grosse Mutterkapseln, mehrere Knorpelzellen enthaltend, auftreten. *c* Stelle, wo die Knorpelzellen nur ganz spärlich und verkümmert vorkommen, während die Grundsubstanz mehr oder weniger zerfasert erscheint; *d* Schicht, in welcher die Knorpelzellen viel mehr zu Längsreihen angeordnet sind.

Kn. Knochen (spongiöser, enchondraler Knochen), bald kleinere, bald grössere Knorpelinseln sind in demselben zu erkennen.

Mk. Grössere Markhöhlen, zahlreiche und weite Blutgefässe, ferner auch Markzellen und Fettzellen enthaltend.

Mc. Gefässkanale des Knochens.

Fig. 2. Die zellenarme Stelle bei *c* in der vorigen Figur bei stärkerer Vergrösserung (130).

Die Grundsubstanz hat eine faserige Beschaffenheit und wird mit Hämatoxylin ziemlich intensiv gefärbt. Diese faserige Beschaffenheit der hyalinen Grundsubstanz ist, allem Anschein nach, als eine regressive Metamorphose zu betrachten, die zu der Erweichung des Knorpels in kausalem Verhältnisse steht. In der Tat findet man in den Präparaten andere Stellen, wo die Erweichung und der Zerfall der Grundsubstanz noch mehr fortgeschritten sind und die Knorpelkapseln ganz frei zu liegen kommen. Gefässe wuchern in diese erweichten Stellen des Knorpels hinein. Ausser der faserigen Beschaffenheit des Knorpels sieht man noch in der Figur zahlreiche ganz kleine Körperchen, die bald abgerundet, bald länglich oder etwas eckig gestaltet sind und besonders zahlreich an den Grenzzonen der fraglichen Stelle auftreten, aber auch bei *d* und teilweise bei *b* zu finden sind. Ueber die Natur dieser hyalinen Granulationen kann ich nur angeben, dass sie in Chromsäure und Chlorwasserstoffsäure nicht schwinden, folglich keine Kalkpartikelchen sein können.

Fig. 3. Aus derselben Schnittreihe. Vergr. 130.

Eine Höhle im Knorpel. Ausser den Gefässschlingen (*G*) sieht man noch:

a Die mehr oder weniger zerfaserte Grundsubstanz des Knorpels.

b Infolge des Zerfalls der Grundsubstanz frei gewordene Knorpelkapseln mit verkümmerten und mehr oder weniger entarteten Zellen.

c Geschrumpfte und verkümmerte Zellen, die, allem Anschein nach, als infolge der Erweichung der Kapseln frei gewordene Knorpelzellen zu deuten sind.

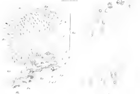
Anmerkung zu der Tafel II. Einige dürftige Angaben in Betreff der Verknöcherung der Kehlkopfknorpel findet man in den Handbüchern von Stieda [?] (Handwörterbuch von A. Rollett S. 84, wo auf die Arbeiten von H. Müller verwiesen wird), Kölliker, Frey u. a.

...m dem hyalinen Knorpel.

... Ve ... hervor ... in dem hinteren ... in der Nähe der Fische ... die ...

[illegible]

Knorpel





d. Eine Anzahl von ganz kleinen, in der Erklärung der Figur 2 erwähnten Körperchen oder Granulationen.

Ferner findet man noch eine gut knappe Zahl von kleinen, rundlichen Zellen und von etwas sternförmigen Gebilden mit sehr wenig entwickeltem Zellenleibe und viel mehr geschrumpftem Kerne.

Fig. 4. Aus demselben Herde. Vergr. 130.

Kp. Knorpel, die meist geschrumpften und mehr oder weniger entartet erscheinenden Knorpelzellen sind zu kleinen Territorien gruppiert.

Kn. Knochensubstanz, in welcher Knochenkörperchen wahrzunehmen sind; die Grundsubstanz hat einen deutlich lamellösen Bau.

Mh. Markhöhle, in welcher man mit Blutkörperchen prall gefüllte Gefässe *(G)*, kleine und rundliche Markzellen, die aber durchaus nicht besonders zahlreich vertreten sind *(Mz)*, ferner noch Fettzellen *(Fz)* wahrnimmt.

Rz. Riesenzelle.

Bemerkenswert ist, dass die Gefässe dem Knochen ganz nahe zu liegen kommen. An dem freien Knochenrande erkennt man hier und da eine Schicht von ganz abgeplatteten Zellen; typische Osteoblasten sind an der fraglichen Stelle nicht zu erkennen.

Tafel III

Faserknorpel, Netzknorpel.

Fig. 1. Querschnitt durch einen Zwischenknorpel (Meniscus) aus dem Kniegelenk eines nur wenige Tage alten Kindes. Nur die Gegend des freien, zugespitzten Randes ist dargestellt. Chromsäure. Alkohol. Alauncarmin. Glycerin. Vergr. 340.

Kz Knorpelzellen, recht schön erhalten; die Kapseln sind zwar nicht dick, doch scharf gezeichnet; die Kerne sind vielmehr gross, oval oder elliptisch und enthalten Nucleolen. Grössere und kleinere Zellen kommen vor. In den kleineren, augenscheinlich jüngeren Zellen ist der Zellenleib viel weniger entwickelt, und die Kapseln treten weniger deutlich hervor als in den grösseren Knorpelzellen.

Fr Bindegewebiges Stroma. In der Gegend des freien Randes sind die Fasern zarter und feiner als in den übrigen Teilen des Meniscus. In den mittleren Schichten desselben sind die Fasern teils der Länge nach, teils quer durchschnitten. An den Seitenflächen *(st)* hingegen sind fast alle Bündel der Länge nach getroffen, sie verlaufen also in radiärer (senkrechter) Richtung. Ausser den gewöhnlichen Knorpelzellen findet man an den Seitenflächen, und zwar in unmittelbarer Nähe des freien Randes stark abgeplattete Zellen, die ganz platte und intensiv sich färbende Kerne enthalten. In der Gegend des freien Randes kommen noch grössere Knorpelzellen vor, die stark glänzende blasse enthalten; es sind wahrscheinlich Zellen, die in hyaliner Entartung begriffen sind *(h)*.

Bei *l* sind leere Kapseln zu sehen.

Fig. 2. Aus einem Querschnitte durch denselben Faserknorpel; nur ist hier ein Teil des Schnittes etwa in gleicher Distanz von der Spitze und der Basis dargestellt, und die Fasern sind gefärbt, um das bindegewebige Stroma anschaulicher zu machen. Pikrocarmin und Hämatoxylin. Vergr. 340.

st Seitenfläche mit den parallel und wellenartig verlaufenden senkrechten Bündeln.

Kz Knorpelzellen, die in diese Schicht eingebettet sind.

a Ganz abgeplattete Zellen am Rande.

In den tiefer gelegenen Teilen des Schnittes schlagen die Bündel verschiedene Richtungen ein. Man kann horizontale oder Längsfasern, senkrechte oder radiäre und quere Fasern unterscheiden.

h F Die horizontalen Fasern bilden kompakte Bündel, die etwa wie in einer Sehne angeordnet sind; nur sieht man zwischen den dunkel gezeichneten (weil gefärbten) Faserquerschnitten Knorpelzellen mit deutlich hervortretenden Kapseln *(Kz.)*. Diese Bündel von horizontal verlaufenden Fasern nehmen den weitaus grösseren Teil des Schnittes ein.

r F Senkrecht oder radiär verlaufende Fasern.

h F Mehr zerstreut liegende, nicht zu feinen Bündelchen angeordnete horizontale Fasern, quer oder schief getroffen.

q F Quere Fasern, also von aussen nach innen sich erstreckend.

Kz Knorpelzellen.

Anmerkung. In den kompakten Bündeln findet man nicht nur Knorpelzellen, sondern auch Bindegewebszellen, an deren Kapseln nicht wahrzunehmen sind, und auf dem Querschnitte zu erkennen dieselben als kleine eckige Körperchen.

1. Netzknorpel.



An der Basis dieses Zwischenknorpels verlaufen mehrere grössere Gefässe. In dickeren Zügen, mitten in dem Faserknorpel sind ebenfalls Gefässchen wahrzunehmen.

Fig. 3. Aus einem Schnitte durch das Knorpelgewebe der Ohrmuschel des erwachsenen Menschen. In der ausgewählten Stelle findet man ausser dem Netzknorpel noch ziemlich grosse, anders beschaffene Inseln. Glycerinpräparat. Vergr. 90.

Per. Perichondrium.

n K. Netzknorpel (elastischer Knorpel).

h K. Hyaliner Knorpel, in welchem aber stellenweise feine und sparsam vertretene elastische Elemente auftreten. Stellenweise sind nur sehr feine glänzende Körnchen elastischer Natur (?) in der Grundsubstanz wahrzunehmen. Die Kapseln sind teils ganz durcheinandergeworfen, teils zu kompakteren Inselchen angeordnet; grössere, mehrere Knorpelzellen einschliessende Mutterkapseln kommen vor.

H. Bemerkenswerter ist das Vorkommen von Herden, die eine sehr feinkörnige Beschaffenheit haben und so gut wie gar keine zelligen Elemente enthalten. Vielleicht sind es erweichte in schleimiger Metamorphose begriffene Knorpelinseln.

F. Ferner sind noch Inseln, die vielmehr dem Faserknorpel zuzurechnen sind, doch unterscheiden sie sich von demselben in mehrfacher Hinsicht. Die zelligen Elemente sind nur spärlich vertreten, häufig in die Länge gestreckt und abgeplattet; die Kapseln sind entweder nur undeutlich ausgeprägt oder gar nicht zu unterscheiden. Die Grundsubstanz hat zwar ein fibröses Aussehen, doch sind die Fibrillchen vielmehr glänzend und die fasrige Beschaffenheit mehr oder weniger verwischt.

Fig. 4. Aus dem Knorpel des dritten Augenlides des Pferdes. Alkohol, Hämatoxylin, Glycerin. Während derselbe beim Hunde, bei der Katze, beim Kaninchen, beim Schafe und beim Kalbe hyalin beschaffen ist, ist dieser Knorpel beim Pferde zum grossen Teil von Netzknorpel gebildet. Nur sind hier die elastischen Fasern stellenweise vielmehr locker angelegt und bilden keine so dichten Netze, wie es in dem typischen Netzknorpel zu sehen ist.

a K. Abgeplattete Kapseln in der Nähe des Perichondriums.

e F. Elastische Fasern.

Fig. 5. Flächenansicht der knorpeligen Wandung eines mit Ueberosmiumsäure behandelten halbzirkelförmigen Kanals des Frosches. Das umgebende, in dem perilymphatischen Raume ausgespannte netzförmige Gewebe war sorgfältig abgehoben. Vergr. 340.

Die dargestellten, in der Wandung sich vorfindenden zelligen Elemente sind eckig und mit feinen Ausläufern versehen. Die Zellen sind ziemlich weit voneinander gelagert und von einer hyalinen Grundsubstanz getrennt. Die sich verzweigenden Zellenausläufer durchziehen die Grundsubstanz. Bindegewebsfasern sind nicht zu erkennen.

Fig. 6. Dasselbe Objekt nach Behandlung mit Drittelalkohol. Färbung mit Pikrocarmin. Aufbewahrung in angesäuertem Glycerin. Dieselbe Vergrösserung.

Bei dieser Behandlungsweise treten die Kerne der zelligen Elemente viel deutlicher hervor, und erkennt man dabei, dass das Protoplasma nur eine

ganz dünne Schicht um den Kern bildet. Die Zellenausläufer sind recht schön zu erkennen. Die Kerne enthalten Nucleolen. Ferner lassen sich auch die Spalträume, die die Zellen umgeben, mit geeigneten Methoden darstellen und zwar besonders deutlich an feinen Schnitten nach stattgefundener Härtung in Chromsäure. Die Spalträume lassen sich auch um die Zellenausläufer erkennen.

Das fragliche Gewebe bildet augenscheinlich eine eigentümliche Zwischenstufe zwischen Knorpel und Bindegewebe. Die einspinnenden Gefässe dringen in der Regel in die knorpelartige Wandung nicht ein, doch wohl in der Gegend der Ampullen. An feinen, gefärbten Schnitten kann man hier und da auch kapselähnliche Gebilde unterscheiden. Die Grundsubstanz nähert sich mehr dem Knorpel, während die zelligen Elemente an Bindegewebszellen erinnern. Die spaltförmigen Räume und Kanälchen lassen sich mit denjenigen der Cornea vergleichen.







Knochen.

1. Längsschnitt durch den Oberschenkel des Salaman[illegible] maculata)

[illegible]

Aus einem Querschnitte durch den Oberschenkel des Salam[illegible]

[illegible]

Tafel IV

Knochen.

Fig. 1 Längsschnitt durch den Oberschenkel des Salamanders (Salam. macul.), bei 21 facher Vergrösserung

C f Oberschenkelkopf gänzlich knorpelig

a Kp. Verkalkter Knorpel und Ossifikationsrand. Die Kapseln sind vergrössert und etwa säulenförmig angeordnet.

P Periost, an demselben ist eine äussere derbere und eine innere lockerere und zellenreichere Schicht wahrzunehmen

L Kleine Knochenlamelle, die seitwärts zwischen dem verkalkten Knorpel und dem Periost eingeschaltet ist

Kn. Knochensubstanz, bei *Kn* findet man im Knochen Züge von knorpeliger Grundsubstanz, die im Präparate tief blau gefärbt sind (Pikrocarmin und Hämatoxylin), bei *Kp* findet man im Knochen grössere Inseln von Knorpel, die auch Knorpelzellen enthalten (vergl. Fig. 2)

Bei *C* ein weiter Knochenkanal, durch welchen Blutgefässe, vom Periost begleitet, in die Markhöhle eindringen

M Markhöhle des Knochens; in der Gegend der Ossifikationszone ragen in dieselbe zum Teil knorpelige Knochenbalken hinein, so dass die Markhöhle in einige, übrigens nicht abgeschlossene Markräume eingeteilt ist. Die kreisförmigen Figuren in der Markhöhle entsprechen den schon bei dieser schwachen Vergrösserung erkennbaren Fettzellen

Fig. 2 Aus einem Längsschnitte durch den Oberschenkel des Salamanders. Entkalkung a Chromsäure. Pikrocarmin und Hämatoxylin, Glycerin. Vergr. 250

Die abgebildete Stelle bezieht sich auf die Halsgegend des Femur in der Nähe des Ossifikationsrandes

a Kp. Verkalkter Knorpel in unmittelbarer Nähe eines teilweise verknöcherten Balkens. Die grossen Kapseln sind hier und da in Rückbildung und Zerfall begriffen. Die Knorpelzellen sind mehr oder weniger verkümmert. Bei *a* eine Kapsel, die nach unten hin geöffnet ist, so dass die Höhle derselben mit einem grösseren grosskernige Zellen enthaltenden Markraume in Verbindung steht. Die Zelle, die in der fraglichen Kapsel liegt, ist allem Anschein nach nicht eine Knorpelzelle, sondern eine eingedrungene Markzelle (Osteoblast). Bei *b* eine ganz kleine, Markzellen enthaltende Höhle, die an den verkalkten Knorpel angrenzt, aber schon von einer verknöcherten Schicht umgeben ist.

Kn. Gänzlich verknöcherte Stellen in der Nähe des verkalkten Knorpels

X Kleine Markhöhle, die teils (und namentlich nach oben hin) von Knorpel, teils von Knochensubstanz umgeben ist und grosskernige Zellenkomplexe enthält. Die ovalen Kerne haben etwa 13—20 μ im Durchmesser

P Periost, in demselben sind Gefässe und Zellen mit länglichen ovalen Kernen wahrzunehmen,

G Gefässe, die rote kernhaltige Blutkörperchen enthalten,

Mh. Markhöhle samt den zelligen Elementen des Markes.

Es sind grosse Fettzellen, die den Durchmesser von etwa 97—104 μ erreichen können, wobei auch kleinere Zellen von etwa 62,5, 41,7, 34,7 μ vor-

kommen. Ferner die schon erwähnten Zellenkomplexe, die scharf gezeichnete ovale Kerne enthalten und häufig kleinere oder grössere Konglomerate bilden. Endlich noch Blutgefässe. Das Stroma ist von einem netzförmigen weitmaschigen Gewebe gebildet.

Kf. Grösserer Herd von Knorpelsubstanz mitten in einem Knochenbalken. Nicht nur die Grundsubstanz des (verkalkten) Knorpels, sondern auch eine Anzahl von Kapseln mit den in denselben gelagerten, teilweise verkümmerten Zellen sind erhalten geblieben. Rechts in der Figur stösst der Knorpel eine ganze Strecke weit an das Periost an, sonst ist er von Knochensubstanz umlagert, die in den knorpeligen Herd hineinragt und häufig abgerundete Massen bildet, wie z. B. bei *c c' c''*.

Das Vorkommen von solchen grösseren von Knochensubstanz umlagerten Knorpelherden — und solche Herde kommen beim Salamander regelmässig sowohl im Humerus als im Femur vor — ist ganz geeignet, dem Gedanken Raum zu geben, dass eine direkte Umbildung des Knorpels in Knochensubstanz stattfinde, wobei die Knorpelzellen zu Osteoblasten oder Knochenzellen sich umzumodeln hätten (Schwann, Kölliker, Lieberkühn, Stöhr u. a.). So finden wir z. B. bei *c'* und *c''* abgerundete und scharf umgrenzte Knocheninseln, die der Grösse nach kaum diejenige einer vergrösserten Knorpelkapsel übertreffen und eine einzige, etwa sternförmige Höhle enthalten. Hier und da findet man in den jungen Knochensubstanz Knorpelzellen, an welchen kapselähnliche, glänzend erscheinende Wandungen wahrzunehmen sind (wie bei *d*) und die bald einen verkümmerten Zellenrest eines Knorpelzelle, bald aber auch eine mit einem schönen Kern ausgestattete Zelle enthalten. Diese Befunde, die für die stattfindende Umwandlung von Knorpelzellen in Knochenzellen hinzudeuten scheinen, haben aber eine andere stichhaltigere und den Tatsachen besser entsprechende Erklärung, die ich meinen Untersuchungen gemäss anzunehmen berechtigt zu sein glaube. Es findet in diesen Fällen, meiner Ansicht nach, die Einwanderung eines Osteoblasten in die knorpeligen, in Auflösung begriffenen Kapseln statt, und um die Osteoblasten herum bildet sich dann später ein knöchernes Gehäuse, das den vormaligen Kapselraum ausfüllt. In solcher Weise konnten die bei *c'* und *c''* vorerwähnten Gebilde entstehen. Die grösseren, fast vollständig von Knorpelsubstanz umgebenen Knocheninseln, wie bei *c* z. B., entsprechen der Grösse nach der Höhle einer grossen Mutterkapsel und enthalten sternförmige Körperchen. Sie verdanken, allem Anscheine nach, ihre Entstehung dem Eindringen von Osteoblasten in die Höhlen der Tochterkapseln und die allmähliche Ausfüllung des ganzen Raumes mit Knochensubstanz. Es könnte demnach auch hier der Standpunkt von (H. Müller und) Stieda durchgeführt werden.

Dass der Verknöcherungsprozess in diesem Knorpelknochen noch nicht abgeschlossen ist und langsam immer noch fortschreitet, beweisen folgende Befunde: Das Vorkommen von Kapseln, die in Auflösung begriffen sind, und das Eindringen von Markzellen in dieselben, wie bei *a* und *b*; das Vorkommen von jungen Knocheninseln, in welchen grössere und noch nicht vollständig ausgebildete Knochenkörperchen wahrzunehmen sind; das Vorkommen, sowohl unter dem Periost als an der Fläche, die gegen die Markhöhle gerichtet ist, von Zellen, die als Osteoblasten zu deuten sind und nach einer Seite hin von

Knochensubstanz umgeben sind, nach der anderen hin noch frei zu Tage kommen, wie bei *e e e*.

Fig. 3. Aus einem Längsschnitte durch die vordere Extremität des Humerus eines gut ausgewachsenen Salamanders. Entkalkung in Chromsäure, Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin. Glycerin. Vergr. 90.

G Kp Gelenkknorpel; bei *k* ist die Grundsubstanz nicht verkalkt, bei *v Kp* verkalkter Knorpel. Der Gelenkkopf des Humerus ist knorpelig in seiner ganzen Dicke. Nur der tiefe Teil des Gelenkkopfes ist dargestellt, um Platz zu sparen.

Einer Schicht mit sehr abgeplatteten Kapseln folgt bei *a* eine ganz schmale Schicht mit grösseren Knorpelzellen, die vielmehr in Längsrichtung orientiert sind. In dieser Schicht findet man die in der Fig. 1, Taf. 1 abgebildeten queren Fasern, die aber hier nicht eingezeichnet worden, weil die Vergrösserung zu schwach ist, um dieselben deutlich zu unterscheiden. Es folgt ferner der Knorpel mit verkalkter Grundsubstanz. In demselben treten grosse, etwa säulenförmig in Längsreihen angeordnete Kapseln hervor. An der Grenze des Markraumes *(M)* sieht man hier und da in der verkalkten Grundsubstanz kleine Höhlen, die durch die Resorption der Scheidewände und die Eröffnung der Kapseln entstanden sind (z. B. bei *b*). Gegen die Markhöhle hin grenzt die fragliche Schicht mit einem angefressenen, unregelmässigen und mit Einbuchtungen versehenen Rande, der mit Markzellen besetzt ist.

Kn. Knochen mit demselben die eckigen Knochenkörperchen.

Kp Knorpelige Reste im Knochen (mit Hämatoxylin blau gefärbt) Knorpelkapseln enthaltend.

P Periost, an dem man in der Gegend des Oberarmhalses eine äussere derbere und eine innere lockere Schicht wahrnimmt. Zahlreiche Zellen, die mit grossen ovalen oder rundlichen Kernen versehen sind, sind in die innere Schicht eingebettet und liegen auch an den Knochen an. In der äusseren Schicht sind die Zellen und die Kerne mehr abgeplattet und in die Länge gestreckt.

G Blutgefässe im Periost.

d. Eine Knorpelhöhle unter dem Periost, in welche Markelemente aus der tiefen Schicht des Periostes und Blutgefässe eingedrungen sind.

d' Eine analoge, Markelemente enthaltende Höhle seitwärts von dem Ossifikationsrande und zum Teil in die hyaline Grundsubstanz des Knorpels hineinragend.

Tafel V

Knochen.

Fig. 1. Aus einem Schnitte durch das Axenskelett des Schwanzes des Salamanders. Entkalkung in Chromsäure. Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin. Glycerin. Vergr. 250.

In den seitlichen Fortsätzen des Wirbelbogens, welcher die kaudale Abteilung des Markes einschliesst, findet man stellenweise zwei Äste: einen ventralen und einen dorsalen. Die inneren, abgeflachten und gegeneinander gewendeten Flächen sind mit einer Knorpelschicht bedeckt. Sie stossen ganz nahe aneinander, doch bleiben sie durch eine schmale Schicht von Bindegewebe getrennt. An jedem Aste erkennt man, von aussen nach innen, eine Knochenschicht, eine verkalkte und eine hyaline Knorpelschicht.

Kn. Knochenschicht vom Periost (*P*) überzogen; in dem abgebildeten Schnitte, der auf den ventralen Ast sich bezieht, ist dieselbe etwa 60 μ dick (in dem mittleren dickeren Teile gemessen).

v Kp. Verkalkter Knorpel (von 80 μ grösster Dicke).

h Kp. Hyaliner Knorpel.

Der hyaline Knorpel weist nichts besonderes auf. Der verkalkte Knorpel bildet eine kompakte Schicht, in der keine Markhöhlen auftreten. Die Beziehungen des Knorpels zum Knochen sind an diesem Untersuchungsobjekte deshalb interessant, dass man zu Annahme einer direkten Umwandlung des Kalkknorpels in Knochensubstanz geführt werden könnte. In der Tat, während an einigen Stellen die Grenze zwischen diesen Schichten scharf ausgeprägt ist, ist sie an anderen Stellen mehr oder weniger verwischt, und scheint es, als ob vereinzelte Knorpelzellen in die Knochenschicht hineinragten und wenigstens teilweise von Knochensubstanz umgeben sein würden (so z. B. bei *a*). Die Grundsubstanz des Kalkknorpels ist in dem Präparate blau, diejenige des Knochens rot gefärbt, so dass die eine von der anderen recht deutlich absticht. Nun ist die Kapsel bei *a* schon zum grössten Teil von der rot sich färbenden Grundsubstanz umgeben. In der Knochenschicht kann man zwei Zonen unterscheiden: *a*) eine innere, an den Kalkknorpel angrenzende und schmale Zone, die etwas heller und feinstreifiger erscheint und in der man keine typischen Knochenkörperchen wahrnimmt; *b*) eine äussere, dem Periost zugekehrte und dickere Knochenschicht. In der letzteren dagegen sieht man typische Knochenkörperchen und die von denselben abgehenden Knochenkanälchen; die Grundsubstanz ist weniger homogen beschaffen. Es kann keinem Zweifel unterliegen, dass die zuletzt erwähnte Knochenschicht auf Kosten des Periostes sich gebildet hat. In der Nähe desselben ist die faserige Beschaffenheit der Grundsubstanz deutlich zu erkennen. Hier und da dringen Zellen aus dem Periost in die Knochensubstanz hinein (wie z. B. bei *b*), die einen unregelmässigen und etwas ausgezackten Rand aufweist; eine Zellenschicht mit abgeplatteten Kernen liegt an denselben an. Man kommt somit zum Schluss, dass höchstens eine nur ganz dünne Knochenschicht als auf Kosten der direkten Verknöcherung des Kalkknorpels gebildete angesehen werden könnte, während der Hauptteil des Knochens zweifelsohne periostalen Ursprungs ist.



Fig. 2. Aus einem Längsschnitte durch das Schädeldach des Salamanders in der Nähe der Mittellinie. Entkalkung in Chromsäure, Färbung mit Alauncarmin, Glycerin. Vergr. 250.

Dieser Deckknochen ist von besonders dicken Fasern durchsetzt. An mehreren Stellen rücken dieselben hart aneinander, und man kann sich oft überzeugen, dass die Wandungen der Knochenkörperchen von Fasern gebildet sind. Die Höhle des Knochenkörperchens erscheint als ein erweiterter Spaltraum zwischen einigen auseinandergerückten Fasern. Die Existenz einer besonderen kapselartigen Membran soll aber hiermit nicht abgesprochen werden. Die feinen Knochenkanälchen, die von den Knochenkörperchen abgehen, erscheinen als Spalträume zwischen den ganz nahe aneinandertretenden Fasern. Die Schnitte der Fasern erscheinen als scharf umgrenzte, rundliche oder ovale, homogene Körper bis 12.5 μ und sogar 14 μ im Durchmesser. Besonders deutlich sind die Bilder, die man an der Grenze zwischen der äusseren Knochenfläche und der anliegenden bindegewebigen Schicht gewinnt. Hier und da sieht man zwischen den Gruppen von Fasern bald breitere, bald schmälere Stellen, in welchen der faserige Bau des Knochens mehr oder weniger verwischt erscheint. Zuweilen glaubt man an den Faserschnitten Spalten oder Lücken zu erkennen. Es handelt sich wahrscheinlich um verkalkte dicke Fasern, in welchen die organische Substanz teilweise zu Grunde gegangen ist. Nach stattgefundener Entkalkung würde man in diesem Falle in den Fasern Spalten erkennen müssen.

f Querschnitte der Fasern.

Kk Knochenkörperchen und die in denselben gelegenen Knochenzellen.

B Derbe bindegewebige Schicht an der tiefen Fläche des Knochens, in welcher man sehr dicke, die Knochenfasern noch übertreffende Fasern wahrnimmt.

Fig. 3. Längsschnitt durch den Oberschenkel der Eidechse. Entkalkung in Chromsäure, Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin. Glycerin. Vergr. 34.

Kp. Hyaliner Knorpel an der Gelenkfläche des Oberschenkelkopfes, eine relativ nur dünne Schicht bildend.

Kn E. Spongiöser Knochen der Epiphyse, der von weiten Markräumen durchbohrt ist.

M Markräume in dem Knochen der Epiphyse (dunkel gezeichnet), mit Mark gefüllt.

Osr Knorpel am Ossifikationsrande; die Kapseln sind säulenförmig angeordnet, die Grundsubstanz ist tiefblau mit Hämatoxylin gefärbt.

Kn D. Kompakter Knochen der Diaphyse. Havers'sche Kanäle waren in den angefertigten Schnitten nicht zu finden und können allerdings nicht als ein häufiger Befund gelten.

s Kn. Spongiöser Knochen der Diaphyse in der Nähe des Ossifikationsrandes. Zwischen den heller gezeichneten Knochenbalken sieht man die Markräume, die mit Mark prall gefüllt sind.

Mh. Centrale Markhöhle in dem mittleren Teile der Diaphyse.

Fig. 4. Aus einem Querschnitte durch den entkalkten Oberschenkel der Eidechse. Alauncarmin. Glycerin. Vergr. 440.

Man sieht den mehr oder weniger deutlich ausgesprochenen lamellösen Bau des Knochens, die Knochenkörperchen *(Kk.)* und die Sharpey'schen Fasern *(sf.)* meist quer oder etwas schief getroffen. Die Knochenkörperchen

sind vielmehr klein die Fasern unterscheiden sich durch das hyalin glänzende Aussehen und sind von verschiedener Dicke. Sie sind nicht an allen Stellen des Querschnittes ebenso zahlreich vertreten. Konzentrische Lamellen kommen hier nicht vor, weil auch, wie schon erwähnt, keine Havers'schen Kanäle vorkommen.

Fig. 6. Verknöcherungen in dem vorderen Teile der Sclerotica der Schildkröte.
Vergr. 34. (Topographischer Sagittalschnitt.)
Kp Vorderstes Ende des hyalinen Knorpels der Sklera.
Kn. Knochen: zwei Lamellen gelangen an dieser Stelle zur Anschwellung.
C Cornea.
Ep Vorderes Epithel derselben (nur zum Teil im Präparate erhalten).
G Gefässe in dem Uebergangsteile zwischen Sclerotica und Cornea.

Fig. 6. Aus einem Sagittalschnitte durch den Knochen der Sclerotica der Schildkröte. Entkalkung in Chromsäure. Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin, Glycerin. Vergr. 640.

Recht deutlich sind in der ausgewählten Stelle des Knochens die Sharpey'schen Fasern *(sf)* als rundliche oder ovale, starr glänzend erscheinende Körper zu sehen. Einige von denselben sind scharf umgrenzt. Ausserdem sind noch die Knochenkörperchen *(Kk.)* und die in denselben liegenden Zellen zu sehen.

F Bindegewebige, an den Knochen angrenzende Schicht der Sclerotica, in welcher man intensiv gefärbte Kerne und Fasern, die teils quer, teils schief getroffen sind, wahrnimmt.

Cap

Ma

Knochen

[illegible] schnitt durch d[illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible] Teil ein[illegible] [illegible]

selb[illegible] [illegible]

[illegible]

[illegible] einem [illegible]

Huhne [illegible]

[illegible]

Tafel VI

Knochen.

Fig. 1. Topographischer Sagittalschnitt durch den vorderen Teil der Sclerotica eines Rotschwänzchens. (»Vorderer Scleroticalring« vergl. bei Leydig Lehrb. d. Histologie.)

Kp Vorderes Ende der Knorpelplatte der Sclera.

Kn^1 und *Kn^2* Zwei parallel gelagerte Knochenplatten. Die tiefe Knochenplatte *(Kn^1)* bedeckt das vordere Ende des Knorpels. Die oberflächliche Knochenplatte *(Kn^2)* bedeckt die tiefer gelegene Knochenplatte (mit Ausnahme des hinteren Endes) und verlängert sich noch eine ganze Strecke weit nach vorn. An anderen Stellen findet man nur eine einzige dickere Knochenplatte. Die genannten Platten sind durch Bindegewebe getrennt.

Cr Cornea.

Conj Conjunctiva bulbi.

Chor Chorioidea.

C cil Corpus ciliare.

M cil Musculus ciliaris.

Pig Pigment.

Fig. 2. Teil eines Sagittalschnittes durch den vorderen Teil der Sclerotica desselben Vogels. Entkalkung in Chromessigsäure, Färbung mit Alauncarmin, Glycerin. Vergr. 230.

Kp. Hyaliner Knorpel, nach vorn mit einem leicht abgerundeten Rande endigend.

Per Perichondrium.

B Sc Bindegewebige Schicht der Sclera.

Kn^1 Tiefe Knochenplatte.

Kn^2 Oberflächliche Knochenplatte.

Kk. Knochenkörperchen.

Beide Knochenplatten sind Deckknochen oder Bindegewebeknochen und stehen in keinem direkten Zusammenhange mit dem Knorpel der vorderen Region der Sclera. In den untersuchten Schnitten waren keine Markhöhlen in den Knochenplatten aufzudecken.

Fig. 3. Aus einem Sagittalschnitte durch das vordere Ende der Sclerotica des Huhnes. Vergr. 34. Bei dieser schwachen Vergrösserung sind natürlich nur die topographischen Verhältnisse zu erkennen.

Sc Bindegewebige Lage der Sclera.

Kp. Vorderes Ende der hyalinen Knorpelplatte.

Kn Knochen in dem vorderen Teile der Sclera. Das hinterste Ende dieses Knochens bedeckt zwar das vorderste Ende des Knorpels, bleibt aber von demselben unabhängig und durch eine Schicht von derbem Bindegewebe getrennt. Nach vorn erstreckt sich der Knochen bis etwa 1 mm weit von dem Rande der Cornea. Der Knochen bildet eine Platte von etwa 0,225 mm grösster Dicke und enthält auch gut ausgesetzte Markhöhlen oder Markkanäle *(Mk)*. In denselben findet man Gefässe, Mark- und Fettzellen.

Ci Corpus ciliare, nur die Konturen sind eingezeichnet.

Mc Musculus ciliaris.

G Gefässe in dem Corpus ciliare.

P Pigmentschicht des Corpus ciliare.

Fig. 4. Knochen der Sclerotica des Huhnes bei stärkerer Vergrösserung (230). Entkalkung in Chromsäure, Färbung mit Pikrocarmin, Hämatoxylin. Glycerin.

Kl[1] Knochenlamellen, die den Knochenflächen parallel verlaufen (Grundlamellen).

Kl[2] Lamellen von bogenförmigem Verlaufe, die sich um die Markhöhlen oder Markkanäle gruppieren.

In den Lamellen sieht man abgeplattete Knochenkörperchen, für die Darstellung der Knochenkanälchen ist die angewandte Behandlungsmethode überhaupt nicht günstig.

Mh[1—3] Markhöhlen; in der grösseren mittleren Markhöhle sieht man ein weitmaschiges Bindegewebe, das aus feinen hyalinen Balkchen gebildet ist. In den Knotenpunkten bemerkt man kleine, aber scharf gezeichnete Kerne. Ferner sieht man noch Blutgefässe *(G)*, teilweise mit kernhaltigen Blutkörperchen prall gefüllt, und rundliche Markzellen.

In der viel kleineren Markhöhle *M*[1] sieht man Margarinkrystalle.

a F Aeussere Schicht der Sclera, enthält derbe fibrillige Bündel und elastische Fasern.

i F Innere bindegewebige Schicht der Sclera, dicker als die vorige. Die derben Fasern bilden eine besonders dichte Lage und unterscheiden sich durch die mehr hyaline Beschaffenheit. Auch diese Schicht enthält elastische Fasern.

Fig. 5. Aus derselben Schnittreihe. Dieselbe Behandlungsmethode. Glycerinpräparat. Vergr. 340.

Kn. Knochenlamellen, in denselben die Knochenkörperchen.

In der Markhöhle *(Mh)* sieht man das Reticulum, die Kerne desselben und die Elemente des Markes.

Rz Riesenzellen, die stark granulierten Zellleib und mehrere Kerne enthalten (»Myeloplaxes« Robin).

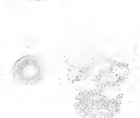
Mz Markzellen.

G Gefässe.

Ost. Kubische Zellen, die an den Knochen anliegen und eine Osteoblastenschicht darstellen.

Knochen Verknöcherung





Verknocherung

[illegible] durch den Unterkiefer eine [illegible]

[illegible]

g 2. Längsschnitt durch den Unterkieferknochen desselb[illegible]

[illegible]

[illegible] 3. Querschnitt durch den mittleren Teil des Oberschenk[illegible] Taubenembryo von 36 mm Länge [illegible]

[illegible]

Tafel VII

Verknöcherung

Fig. 1. Aus einem Schnitte durch den Unterkiefer eines Vogels (Rotschwänzchen). Entkalkung in Chromessigsäure. Färbung mit Pikrocarmin, Glycerin.

Kn. Knochensubstanz; besonders schön ist hier die Zusammensetzung der Grundsubstanz aus dicht aneinander gereihten Fasern, die auf dem Querschnitte als rundliche oder rundlich eckige Gebilde erscheinen, ausgesprochen. In dem nach links und unten gerichteten Teile der Figur ist diese Struktur mehr oder weniger verwischt.

K. Knochenkörperchen und die von denselben abgehenden Kanälchen. In den Knochenkörperchen sind die Kerne der Knochenzellen sichtbar.

Fs Faserschicht, die zwischen dem Knochen und den Osteoblasten *(Ost)* eingeschaltet ist. Sie färbt sich tiefrot mit Pikrocarmin und besteht aus etwa drei bis vier Reihen Fasern, die quer durchschnitten sind und nahezu denselben Durchmesser haben wie die erwähnten Gebilde in der Grundsubstanz des Knochens. Die fragliche Knochenfläche ist einem Markraume zugekehrt.

An der entgegengesetzten, dem Perioste zugekehrten Fläche sieht man an zwei Stellen mehrkernige Riesenzellen (Osteoklasten, Kölliker), die in Ausbuchtungen an der Oberfläche des Knochens (Howship'schen Lakunen) zu liegen kommen *(Rz)*.

P Periostale bindegewebige Schicht, die an das Perichondrium des naheliegenden Meckel'schen Knorpels angrenzt.

Kp. Hyaliner Knorpel.

G Gefäss.

Fig. 2. Längsschnitt durch den Unterkieferknochen desselben Vogels. Vergr. 500.

Man ersieht aus demselben, dass die in der Fig. 1 bei *Fs* veranschaulichte Schicht wirklich Fasern enthält, die ununterbrochen bis in die Grundsubstanz des Knochens sich verfolgen lassen.

Kn Knochensubstanz samt den Knochenkörperchen und Knochenzellen. Die faserige Beschaffenheit der Grundsubstanz ist mit stärkeren Linsen sicher zu erkennen, obwohl sie in den tieferen Teilen des Knochens mehr oder weniger verwischt ist.

Fs Faserschicht, parallel verlaufende Fasern enthaltend.

K. Kerne, die in derselben zur Anschauung gelangen.

Die punktierte Linie *g—g* entspricht der zwar nicht scharf gezeichneten Grenze zwischen der Faserschicht und der Knochensubstanz.

Fig. 3. Querschnitt durch den mittleren Teil des Oberschenkels eines vorgerückten Taubenembryo von 26 mm Länge. Chromsäure, Pikrocarmin und Hämatoxylin. Glycerin. Vergr. 38.

P. Äussere faserige Schicht des Periostes.

i. Innere zellenreiche Schicht des Periostes (osteogene Schicht, »blastème sous-périostal« Ollier).

Kn Periostaler Knochen, aus anastomosierenden Knochenplatten bestehend, die grössere und kleinere Markräume *(M)* umschliessen. Die Platten

bilden bald zwei (in der Figur rechts und unten) bald drei Reihen. Die äusseren Lamellen sind mit Ausläufern besetzt, die in die zellige Schicht des Periostes eindringen; es sind in Entwickelung begriffene Knochenbalken, die sich aus der osteogenen Schicht des Periostes noch bilden. In den Markräumen findet man Gefässe und Markzellen.

Kp. Hyaliner Knorpel in dem centralen Teile des Femur. Bemerkenswert ist die Tatsache, dass in diesem Knorpel weder Markräume noch Knochenbalken zu finden sind, dass mit einem Worte die enchondrale Knochenentwickelung noch nicht begonnen hat, während die periostale verhältnismässig schon sehr vorgeschritten ist. Der Knorpel stösst an den periostalen Knochen an; stellenweise ragt der Knorpel in einen Markraum hinein, wie z. B. bei *a*.

Fig. 4. Ein Teil aus demselben Präparate bei 230facher Vergrösserung.

Kp. Hyaliner Knorpel in dem centralen Teile der Diaphyse des Femur. Peripherwärts sind die Kapseln klein und abgeplattet, sonst sind sie gross und aufgeblasen und rücken meist dicht aneinander.

Kn. Periostaler Knochen; die innersten Lamellen stossen an den Knorpel an; in den Lamellen sind die Knochenkörperchen und die Kerne der Knochenzellen zu sehen; die äusseren, gegen das Periost gerichteten Lamellen sind mit zahlreichen Faserbündelchen besetzt.

Mr. Markräume zwischen den Knochenbälkchen. Zarte Fibrillen sind in den Markräumen ausgespannt und kreuzen sich in verschiedenen Richtungen. Man findet ferner rundliche, ovale und längliche Zellen. In unmittelbarer Nähe der Knochenbälkchen sieht man die Osteoblasten.

G. Blutgefäss.

P. Periost, aus zwei deutlich hervortretenden Schichten bestehend. In der äusseren Schicht verlaufen die feinen Fasern mehr oder weniger parallel und sind dicht aneinandergedrängt; die Zellkerne sind vielmehr abgeplattet. In der inneren dickeren Schicht sind die Fasern mehr oder weniger durcheinandergeworfen. An einigen Stellen verdichtet sich das Gerüst, die Fasern werden dicker und zahlreiche Zellen sind in der Nähe derselben verbreitet. Es gilt nun das Anlage von Knochenbälkchen, die in Bildung begriffen sind.

Tafel VIII

Verknöcherung.

Fig. 1. **Aus einem Querschnitte durch die Gegend des Winkels des Unterkiefers eines Schweinsfoetus von 8 cm Länge (Scheitelsteisslinie).** Vergr. 21.

Nach hinten von der Winkelgegend ist der Unterkiefer noch vollständig knorpelig *(Kp.)*. Die Kapseln sind dicht aneinander gedrängt, die Grundsubstanz ist hyalin und nicht verkalkt. Beinahe am äusseren Winkel geht der Knorpel vielmehr allmählich in das umgebende foetale Bindegewebe über; eine scharfe Grenzlinie existiert merkwürdigerweise nicht. Bei stärkeren Vergrösserungen lassen sich in dieser Gegend Vorgänge wahrnehmen, die auf Neubildung von Knorpelzellen hindeuten, wovon mehr weiter unten, bei der Erklärung der Fig. 4.

P. Perichondrium.

M. Quergestreifte Muskeln, die an der inneren Fläche des Unterkieferwinkels sich inserieren.

Kp. II. Hyaliner Knorpel nach innen von dem knorpeligen Unterkiefer. (Meckel'scher Knorpel).

Fig. 2. **Aus demselben Unterkiefer, der Schnitt ist aber etwas nach vorn von der Winkelgegend angelegt worden.** Vergr. 21.

Der Knorpel des Unterkiefers *(Kp. I)* ist hier von einer dünnen Knochenschicht *(Kn.)* periostalen Ursprunges umlagert. Im Bereiche des freien Endes und des oberen Randes ist die Knochenschicht dicker und besteht aus anastomosierenden Bälkchen, die hier und da Markräume umgrenzen.

Der Knorpel ist zum Teil in Zerfall begriffen. Man erkennt in demselben grössere Räume die mit Blutgefässen gefüllt sind (die dunkel gezeichneten Inseln bei *B*).

P. Periost.

M. Muskelbündel an der inneren Fläche des Unterkiefers.

Kp. II. Meckel'scher Knorpel.

Fig. 3. **Aus demselben Unterkiefer, noch mehr nach vorn.** Dieselbe Vergrösserung.

Kn. Verknöcherter Teil des Unterkiefers, von einem Balkenwerk gebildet. In den Knochenbälkchen ist keine Spur von Knorpel zu entdecken. Von Osteoblasten besetzt, ragen dieselben bald frei in das umgebende junge und gefässreiche Bindegewebe hinein, bald anastomosieren sie mit den daneben liegenden Knochensträngen. Von dem in den vorigen Figuren mit *Kp. I* bezeichneten Knorpel ist nichts zu entdecken.

Kp. II. Meckel'scher Knorpel.

Die Figuren 4 bis 6 beziehen sich auf die Gegend des Winkels des Unterkiefers eines Schweinsfoetus von circa 11.5 cm Länge (Scheitel-Steisslinie) Chromsäure, Alkohol, Pikrocarmin und Hämatoxylin, Glycerin.

In diesem Objekte sind beide Verknöcherungsarten vertreten: die enchondrale und die intramembranöse, wobei aber eigentümliche Verhältnisse zu Stande kommen. Man findet hier namentlich bei den genannten Foeten ein verzweigtes Balkenwerk, dessen bald dickere, bald dünnere Stränge teils

— und zwar vorwiegend — knorpelig vorgebildet sind, teils als membranöse Knochen entstehen. Zwischen den knorpeligen, zum grossen Teil verkalkten, teilweise verknöcherten Balken findet sich ein zartes und zellenreiches Bindegewebe, in welchem Blutgefässe verlaufen und stark granulierte Zellen auftreten, die zu den knorpeligen Strängen in inniger Beziehung stehen und zum Teil Osteoblasten darstellen. Es kann ferner meinen Beobachtungen gemäss, in den jüngeren, nicht verkalkten Strängen der Verknorpelungsprozess und die Umbildung der granulierten Zellen zu Knorpelzellen verfolgt werden.

Fig. 4. Teil eines Bälkchens, in welchem der Verknorpelungsprozess zu Tage tritt; es ist wenigstens kaum möglich, die Befunde in anderer Weise zu deuten. Vergr. 340.

g. Z. Stark granulierte Zellen, durchschnittlich etwa 13 μ bis 16,6 μ lang und 9,7 μ bis 12,5 μ breit, die zahlreich in unmittelbarer Nähe des Verkalkungsherdes auftreten und in denselben eindringen. Die Kerne dieser Zellen sind scharf gezeichnet und in der Regel vielmehr excentrisch gelegen.

K. Z. Knorpelzellen, an denen man eine hyaline Kapsel, einen fein granulierten Zellenleib und einen scharf gezeichneten Kern wahrnimmt.

u. Übergangsformen zwischen den fraglichen granulierten Zellen und den Knorpelzellen. Die einen sind noch nahezu ebenso beschaffen wie die granulierten Zellen, nur sind die Zellen mit einem hellerscheinenden Spaltraum umgeben; eine gut ausgebildete Kapsel existiert aber noch nicht. An den anderen in der Umbildung mehr vorgeschrittenen Zellen erkennt man eine hyaline Grenzschicht, der Zellenleib ist heller geworden und der Kern nimmt eine weniger excentrische Lage ein. Die Zellen haben an Grösse zugenommen. An einer Stelle, bei *k*, sieht man eine Zelle in karyokinetischer Teilung.

Die Grundsubstanz in den fraglichen Teilen ist weder faserig noch gänzlich hyalin und ist augenscheinlich in Verknorpelung begriffen.

Fig. 5. Teil eines Balkens, der von zellenreichem Bindegewebe umgeben ist. Vergr. 230.

Kn. Knorpel; die Knorpelzellen sind zum grossen Teil mehr oder weniger verkümmert und geschrumpft; nur hier und da — und namentlich in der Nähe des Randes — kommen gut erhaltene Knorpelzellen vor. Die Grundsubstanz färbt sich intensiv blau mit Hämatoxylin (nach stattgefundener Entkalkung des Präparates). Die Kapseln sind meist dicht aneinandergedrängt.

Ost. Osteoblasten, die an den Knorpel anliegen und fast überall eine regelmässige Schicht bilden. Die Zellen sind von bald mehr abgerundeter Gestaltung, bald mehr in die Länge gezogen; der Zellenleib ist stark granuliert, der Kern meist excentrisch gelegen.

K. Gut ausgebildete Knorpelzellen mit scharf gezeichneten Kapseln, die ganz nach innen von dem Knorpelbalken hier und da vorkommen.

G. Blutgefässe.

Fig. 6. Aus demselben Präparate. Vergr. 340.

R. Rand eines dicken, knorpeligen Balkens.

Ost. Osteoblasten, die zum Teil frei liegen, zum Teil von einer schmalen Schicht von Knorpelsubstanz umgeben sind und in Knochenzellen sich umwandeln. Die Knochensubstanz bildet in dem fraglichen Balken nur

eine schmale Belegschicht. Mehr in die Tiefe ist der Knorpel in Schwund und Zerfall begriffen. Man sieht Fetzen und Stücke zerfallener Grundsubstanz *(g)* und Reste von in Rückbildung begriffenen Knorpelzellen. Der Knorpel höhlt sich aus, und man findet in den Höhlen Blutkörperchen *(b)* und kleine rundliche Zellen.

Von einer **direkten** Umbildung des verkalkten Knorpels in dienende verbindende Knochensubstanz konnte ich mich auch an diesem Objekte nicht überzeugen. Die knöcherne Belegschicht an dem knorpeligen Balken bildet sich auf Kosten von Osteoblasten, während der Knorpel der Rückbildung anheimfällt.

Tafel IX

Knochen, Verknöcherung.

Fig 1 Aus einem Schnitte durch den Unterkiefer eines menschlichen Foetus von 15,5 cm totaler Länge Der Schnitt stammt von der Gegend des Unterkieferwinkels. Entkalkung in Chromsäure, Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin Glycerin Vrg 230.

Kn, *Kp* Balken, die zum Teil verknöchert, zum Teil noch knorpelig sind Die Grenze zwischen den beiden Teilen ist mehr oder weniger verwischt.

K Knochenkörperchen

Bei *Kp* sieht man viel grössere aber mehr oder weniger verkümmerte Knorpelzellen

M Kleiner Markraum im Knochen ein zartes reticuläres Gewebe und Markzellen enthaltend.

H Bei *H* kann die Zerstörung des Knorpelknochens wahrgenommen werden der Rand ist ausgezackt, und eine grosse, mehrkernige Zelle (Osteoklast) liegt an den Knorpel an mehrere rundliche Markzellen dringen in die Höhlung ein

h Kleine Höhle im Knorpelknochen, die einige Markzellen einschliesst

Kt Neugebildete Knochensubstanz die teils schon eingeschlossene, teils in Einschliessung begriffene Osteoblasten enthält und gegen den verkalkten Knorpel sich ablagert

ost Osteoblasten

Rz Riesenzellen

Kt Randliche oder rifförmige Massen von neugebildeter Knochensubstanz, die aus nekrotischen Osteoblasten eingeschlossene Körperchen sich gebildet hat.

F Zartes Bindegewebe das aus feinen Fibrillen und zahlreichen Zellen zusammengesetzt ist (osteogene Schicht des Periostes)

L Bei *L* ist das genannte zarte Bindegewebe bei der Behandlung des Präparates herausgerissen worden.

Die Ossifikationsvorgänge in der Winkelgegend des Unterkiefers werden in der Regel angeführt, um die sogenannte direkte Verknöcherung des Knorpels zu begründen («Metaplastische» Verknöcherung Strelzoff u a.) In der Tat scheint es an mehreren Stellen als ob die Knochenzellen durch die direkte Umbildung der Knorpelzellen entstehen würden Es kann aber auch mit voller Sicherheit festgestellt werden, dass der Knorpel zu Grunde geht, dass kleine Höhlen in demselben entstehen und dass Markzellen resp. Osteoblasten in dieselben eindringen Auch findet wie bei *Kt* die Ablagerung der unter Vermittelung der Osteoblasten gebildeten Knochensubstanz gegen den verkalkten Knorpel statt Das Bild es von bei *Kt* lassen sich doch recht gut durch das Eindringen von Osteoblasten in die veröditen Kapselräume erklären.

Fig 2 und 3 Querschnitte durch den Knochen des Feuis der weissen Ratte bei 21facher Vergrösserung.

Das Querschnittsbild gestaltet sich, je nach den Stellen etwas verschieden Bemerkenswert ist dabei dass der Knochen dorsalwärts von einer dicken Schicht von sehr derbem Faserknorpel umgeben ist.

Knochen, Verknocherung.

[illegible]

Knochen. Verknöcherung









Kn Knochen, in dem centralen Teile desselben sieht man zum Mark hohlr von der einige Markkanäle abgehen

f Kp Faserknorpel einen dicken angeschwollenen Körper bildend An dem dorsalen Ende desselben schwinden die Knorpelzellen und der Faserknorpel geht in ein derbes und sehr verdichtetes Sehnengewebe über

r U Hornband

Fig. 4. **Ein Teil aus dem Präparate Fig. 3 bei 230facher Vergrösserung.** Entkalkung in Chromsäure Färbung mit Pikrocarmin und Hämatoxylin Glycerin

Kn Knochensubstanz die Lamellen sind deutlich zu sehen in der Nähe des Markraumes und bilden an mehreren Stellen mehr oder weniger gesonderte Systeme, die von einem bogenförmigen, convexen Rande umgrenzt sind. Die Knochenkörperchen sind bald mehr abgeplattet, bald mehr sternförmig, in denselben erkennt man die Kerne der Knochenzellen. In der Nähe des Faserknorpels sind die Lamellen weit weniger angedeutet. Die Grenze zwischen demselben und dem Knochen ist ziemlich scharf gezeichnet

M Centraler Markraum von demselben gehen Markkanäle ab, die in den Knochen eindringen (in der Figur sind deren zwei sichtbar). In dem Markraum sieht man kleine Kerne, die rundlichen Markzellen angehören

f Kp Faserknorpel, in der Nähe des Knochens verlaufen die Fasern senkrecht zu demselben, divergieren aber nach aussen hin, sodass eine mehr oder weniger ausgesprochene strahlige Anordnung zur Anschauung gelangt. Die Knorpelzellen bilden längliche Reihen. Die Fasern scheinen in die Knochensubstanz einzudringen, hellen sich aber dabei auf, indem die faserige Struktur plötzlich wie verwischt erscheint. Die Knorpelzellen werden namhaft kleiner und abgeplattet. Man hat den Eindruck, als wenn Übergangsformen zwischen Knorpelzellen und Knochenzellen existierten. Weiter nach aussen und oben (dorsalwärts) werden die Knorpelzellen namhaft grösser und sind meist zu kleinen Gruppen angeordnet. Die derben und dicken Fasern sind mehr oder weniger durcheinandergemengt und kreuzen sich in verschiedenen Richtungen, es entsteht hierdurch ein sehr dichtes und derbes Gewebe. Die Kapseln sind scharf gezeichnet, die Knorpelzellen gut erhalten

Fig. 5. **Aus einem Schnitte durch das Schädeldach eines menschlichen Foetus von 30,7 cm totaler Länge.** Entkalkung in Chromsäure, Färbung mit Pikrocarmin Glycerin Vergr. 56.

P Derbe bindegewebige Lage an der äusseren und an der inneren Fläche des Knochens (äusseres und inneres Periost)

ost Lockerere und an Zellen reichere Schicht, die zwischen der vorher genannten Schicht und den Knochenlamellen sich vorfindet (osteogene Schicht)

Kn Knochenlamellen, von Osteoblasten (Gegenbaur, Waldeyer) besetzt und Knochenkörperchen enthaltend. Hier und da findet man in der Nähe des Knochens grössere, vielkernige Zellen (Riesenzellen Osteoklasten)

Mr Markräume, in welchen zahlreiche, mit Blutkörperchen gefüllte Gefässe *(G)* enthalten sind

G' Gefässe in der osteogenen Schicht des Periostes.

Tafel X

Knochen. Verknöcherung.

Fig 1. **Schnitt durch das Scheitelbein eines Menschenfoetus von 16,5 cm totaler Länge** Entkalkung in Chromsäure Pikrocarmin Glycerin Schwache Vergrösserung Von aussen nach innen sind folgende Schichten zu unterscheiden.

a Lockere faserige Bindegewebsschicht.

b. Dünne eher derber beschaffene Schicht mit hauptsächlich horizontal verlaufenden Bündeln (äussere Schicht des Periostes)

c Dickere innere Schicht des Periostes (osteogene Schicht). Sie hat eine netzförmige Beschaffenheit, die Faserchen durchflechten sich und umgrenzen enge Maschen in denen Zellen enthalten sind Die Fasern dringen in die Knochensubstanz ein Ziemlich zahlreiche Gefässschnitte *(G)* treten auf

Kn Knochenschuppen, nur eine einzige Schicht bildend Die Knochenkörperchen sind als dunkle Punkte angegeben. Am Knochenrande gruppieren sich die Osteoblasten Auch Riesenzellen kommen vor Zahlreiche Gefässschnitte und insbesondere grössere Venenstämme sind nach innen von dem Knochen wahrzunehmen.

d. Lockere zellenreiche Schicht von Bindegewebe, an welche eine derbe faserige Schicht anliegt *(f)*

Gv. Grosses venöses Gefäss im Längsschnitt.

h. Ziemlich dicke und lockere faserige Schicht in welcher die Bündel sich vielfach durchflechten und verschiedene Richtungen einschlagen

i Bindegewebige Schicht, parallel verlaufende Fasern enthaltend zahlreiche platte Kerne treten in derselben auf (äusseres Periost Dura mater).

Bemerkenswert ist der Umstand, dass die Knochenbälkchen in diesem Entwickelungsstadium nur in der äusseren Schicht des Schädeldaches gebildet sind ferner ist noch der Reichtum an Gefässen und namentlich an grossen Venen in der mittleren Schicht desselben hervorzuheben

Fig 2. **Aus einem Schnitte durch einen Knochen des Tarsus eines Kalbsfoetus von 80 cm Scheitel-Steisslinie** Entkalkung in Chromsäure Färbung mit Pikrocarmin und Haematoxylin Glycerin, Vergr 310

Kn. Periostales Knochenbälkchen die Randzone unterscheidet sich durch das mehr glänzend erscheinende Aussehen

Kk. Knochenkörperchen und Knochenzellen

Ost. Osteoblasten der Zellenleib ist granuliert der Kern fast überall ganz excentrisch gelegen.

F Bindegewebsfasern aus der tiefen Schicht des Periostes die sich vielfach durchflechten und in die Knochensubstanz eindringen

Fig 3. **Aus einem Schnitte durch eine Rippe eines dreiwöchentlichen Kätzchens.** Entkalkung in Chromsäure, Färbung mit Säurefuchsin. Vergr 250

Diese Färbungsmethode liefert, meinen Erfahrungen gemäss, in gewissen Fällen lehrreiche Resultate. Die Bindegewebsfasern und die in Bildung begriffene Knochensubstanz nehmen eine intensiv rote Färbung an Die Zellenkerne ha-



gegen färben sich schlecht. Die Knorpelreste in den enchondralen Knochen bleiben ungefärbt.

P. Periost, aus zwei recht scharf von einander sich abhebenden Schichten zusammengesetzt.

f. Faserige Schicht; die rotgefärbten, quer geschnittenen oder der Länge nach durchschnittenen Bindegewebsbündel sind leicht zu verfolgen.

z. Zellige osteogene Schicht; in der eben auch zahlreiche sehr feine und zwischen den Zellen verlaufende Fäserchen wahrzunehmen sind. Nicht alle Zellenkerne sind eingezeichnet worden. In der Nähe des periostalen Knochens verdicken sich an mehreren Stellen die zwischen den zelligen Elementen sich vorfindenden Bälkchen, und es ist besonders leicht den Uebergang derselben in den periostalen Knochen zu verfolgen.

p Kn. Periostaler Knochen; die äussere Fläche desselben ist sehr eingezackt. Eine schmale hyaline Schicht deutet die Grenze zwischen dem periostalen und dem enchondralen Knochen an.

e Kn. Enchondraler Knochen. Die eingeschlossenen Knorpelreste *(Kp)* sind ungefärbt und in der Figur weiss gelassen.

k. Knochenkörperchen.

Ost. Osteoblasten. *Rz.* Riesenzelle.

G. G. Gefässe.

Fig. 4. Aus demselben Präperate. Vergr. 310.

Per. Periost und dessen zwei Schichten *(f* und *z)* wie in der Fig. 3.

G. Blutgefäss.

Rz. Grosse, an den enchondralen Knochen anliegende vielkernige Riesenzelle.

e Kn. Enchondraler Knochen.

Kp. Knorpelreste in demselben.

Tafel XI.

Knochengewebe, Zahngewebe.

Fig. 1. Knochenkörperchen und Knochenkanälchen aus einem Längsschliff einer Flachrippe. Vergr. 340.

Der Längsdurchmesser der Knochenkörperchen ist meist namhaft grösser als der Querdurchmesser, es kommen aber auch breitere und weniger in die Länge ausgezogene Knochenkörperchen vor. Was die Knochenkanälchen anbelangt, so ist hervorzuheben, dass sie an ihrer Ursprungsstelle weit nicht so dicht aneinander gelegen sind als bei den höheren Vertebraten, so dass dem Fisch von jedem Knochenkörperchen verhältnismässig weit weniger Kanälchen abgehen. Ferner unterscheiden sich die Knochenkanälchen durch ihren meist wenig geschlängelten Verlauf, durch die häufig vorkommenden bogenförmigen Biegungen und die beträchtliche Länge. Häufig schlagen die aus der Teilung eines Kanälchens hervorgehenden Zweige entgegengesetzte Richtungen ein. Es entsteht somit ein charakteristisches Bild, das bei den höheren Vertebraten nicht wiederzufinden ist.

Fig. 2. Knochenkörperchen aus einem parallel zu der Oberfläche angefertigten Schliff eines Schädelknochens des Salamanders. Vergr. 340.

Die grossen Knochenkörperchen haben eine sternförmige Gestaltung, die abgehenden Knochenkanälchen sind zahlreich und verzweigt.

Fig. 3. Aus einem Schliff eines Knochens vom Schädeldache der Eidechse. Vergr. 340.

Die Knochenkörperchen sind entschieden kleiner als bei den anderen Vertebraten, die abgehenden Knochenkanälchen sind zahlreich, mehr oder weniger gewunden und von kürzerem Verlaufe. Das Bild nähert sich weit mehr demjenigen der Knochenkörperchen bei den Säugetieren.

Fig. 4. Isolierte Odontoblasten aus der Pulpa eines Schlundzahnes eines Cyprinoidfisches. Vergr. 340.

Nach vorheriger Behandlung mit Chromessigsäure lässt sich das Dentin in Form einer Kappe leicht abheben. Die Pulpa bildet eine grosse und weiche Papille. Zerzupft man Stücke der Dentinkappe, so lassen sich die Odontoblasten recht schön darstellen. Es sind schlanke, langgestreckte Spindelzellen, die länglich ovale Kerne enthalten. Der tiefe, viel kürzere Zellenfortsatz ist fein und endet bald spitz, bald ist er mehr oder weniger zackig. Der andere, dem Dentin zugekehrte Fortsatz ist etwas dicker und von granulierter Beschaffenheit. Die Zellen brechen gewöhnlich an der Stelle ab, wo die feine Zahnfaser von dem Zellenleib abgeht. An den zerzupften Dentinfetzen lassen sich die Zahnfasern bis in die Dentinkanälchen verfolgen.

Wie es aus der Vergleichung mit der Figur 5 sich ergibt, sind die langischen Odontoblasten denjenigen vom Meerschweinchen sehr ähnlich, nur sind sie schmaler und kürzer, und dasselbe gilt auch von den Kernen.

Fig. 5. a—d. Isolierte Odontoblasten aus der Zahnpulpa eines Schneidezahnes des Meerschweinchens (Phocoenus Glyarma). Vergr. 340.

Die Zellen sind sehr in die Länge gestreckt. Der tiefe Zellenfortsatz ist in der Regel kurz und ganz fein. Der Kern ist scharf umgrenzt, länglich-oval, 13—15 μ lang, 6—8 μ breit und enthält Nucleolen. Dem Dentin zugekehrten

Zahngewebe.

...schliffen aus einem Längsschliff ...









Zellenende kann die beträchtliche Länge von etwa 62—65 μ erreichen und ist verhältnismässig schmal, obwohl namhaft breiter als der tiefe Zellenfortsatz. Man findet auch kürzere Odontoblasten. An dem freien Ende sieht man die sehr feine Zahnfaser *(Zf.)*, die eine ganze Strecke weit sich verfolgen lässt. Der Zellenleib ist granuliert. Die Ursprungsstelle der Zahnfaser tritt in der Regel deutlich hervor. In einigen Zellen findet man gelb-braunliche Körnchen. Die Zellen haben eine gewisse Aehnlichkeit mit Epithelzellen.

Fig. 6. **Längsschliff eines Schlundzahnes von einem Cyprinoidfische.** Balsam. Vergr. 7.

Kn. Knochen.

Hav. Haversische Kanäle (dunkel), sie laufen hauptsächlich in vertikaler Richtung gegen den Zahn hin und sind durch kurze, schräg oder quer verlaufende Kanäle verbunden. Die Knochenkörperchen erscheinen bei dieser schwachen Vergrösserung nur als dunkle Punkte. Der Zahn entbehrt einer Wurzel und sitzt fest auf dem Knochen. Die Grenzlinie zwischen Dentin und Knochensubstanz tritt nichtsdestoweniger ziemlich deutlich hervor, indem die Knochenkörperchen schwinden, während die Dentinkanälchen auftreten. Das Dentin ist nach dem Typus des echten Dentins gebaut und enthält sich verzweigende Kanälchen von welligem Verlaufe. Die Schreger'schen Linien sind deutlich zu sehen.

Tafel XII.

Bindegewebe.

Fig. 1, a—p. Bindegewebszellen aus dem Unterhautgewebe der weissen Ratte. Vergr. 310. Was die Behandlungsmethode anbelangt, so verweise ich auf meine Mitteilung »Technisch histologische Notiz« Zeitschr. f. wiss. Mikroskopie. Bd. X. S. 309.

Die Zellen weisen Unterschiede auf in Betreff der Grössenverhältnisse und der Beschaffenheit. Die einen, meist sind es kleinere Zellen, sind dicker und stärker granuliert *(e—k)*, die anderen, die grösseren namentlich, sind flacher und dünner *(k—p)*. Das Verhältnis des Längsdurchmessers zum Querdurchmesser fällt verschieden aus. Gar nicht selten sind an den Zellen Ausläufer wahrzunehmen *(m, n, o, p)*. An mehreren Zellen erkennt man hellere und dunklere Längsstreifen, so z. B. bei *d, o, p*, die an ausgehöhlte und erhabene Stellen (Rippen) gebunden sind. Man findet auch zweikernige Zellen *(h, i)*. Bei *l* sieht man eine grössere Bindegewebszelle in Profilansicht.

Fig. 2. „Plasmazellen", „Mastzellen" (Waldeyer, Ehrlich) aus demselben Präparate. Behandlung und Vergrösserung wie weiter oben.

Der Zellenleib ist stark granuliert, der Kern mit Hämatoxylin intensiv blau gefärbt.

Fig. 3. Bindegewebszellen aus einer Sehne der weissen Ratte. Vergr. 310.

Die Zellen sind nicht vollständig entfaltet, so dass die zarten membranösen Seitenflügel nur an einer Seite zu sehen sind. Die erhabenen Rippen (»schatische Streifen« Boll, »crêtes d'empreintes« Ranvier) sind sehr ausgeprägt.

Fig. 4. Anastomosierende Bindegewebszellen aus der Hornhaut der Katze nach Behandlung mit Chlorgold. Vergr. 310.

Die heller erscheinenden Stellen im Zellenleibe entsprechen den Kernen. Bemerkenswert ist der Umstand, dass die Zellen zu kleinen Gruppen angeordnet sind. Doch ist dies aus der Figur nicht zu erkennen, weil die dargestellte Fläche nicht genügend weit ist.

Fig. 5. Grosse gelb bräunlich pigmentierte und abgeplattete Zellen von unregelmässig vierschiger oder polygonaler Umgrenzung aus der Lamina fusca der Sclera der Katze. Vergr. 310.

Den feinen heller erscheinenden Streifen entsprechen dunseren pigmentarmen Zellenteilen.

Fig. 6. Pigmentzellen aus der Iris der Katze; die Zellen sind häufig in die Länge gezogen und mit bald feineren, bald dickeren Fortsätzen versehen. Vergr. 310.

Fig. 7. Pigmentzelle aus der Haut des Frosches; der Kern ist nicht sichtbar. Vergr. 310.

Fig. 8. Pigmentzelle aus der bindegewebigen Hülle des Eierstockes eines Knochenfisches. Vergr. 140.

Häufig findet man in den Zellen zwei Kerne, die zuweilen ganz excentrisch oder sogar in den Zellenfortsätzen zu liegen kommen.

























Tafel XIII

Bindegewebe.

Fig 1, a—g Fettzellen aus den Fettkörpern, die dem Hoden ansitzen. Winterfrosch Überosmiumsäure und Kalibichromicum, Pikrocarmin Vergr 310

In sehr überzeugender Weise kann die Bildung der Fettzellen auf Kosten von eckigen Bindegewebszellen verfolgt werden. Die noch fettarmen Zellen enthalten sehr häufig zwei nebeneinander liegende oder zum Teil sich deckende Kerne Die Zellen bei a—c enthalten nur einen einzigen und kleinen Fetttropfen, in den grösseren, einer Hülle noch entbehrenden Zellen bei d, e und f, ist der Fetttropfen bedeutend grösser Bei g ist eine vollständig ausgebildete Fettzelle dargestellt

Fig 2. Fettzellen aus dem Unterhautgewebe eines abgemagerten Winterfrosches. Vergr 310.

Das Fett ist fast vollständig geschwunden, nur ganz kleine Tropfen sind hier und da wahrzunehmen, einige Zellen sind ganz fettfrei. Die Zellenmembran tritt deutlich hervor Mit Ausschluss eines kleinen und granulierten, den Kern umgebenden Protoplasmaanteiles erscheint der Zellenleib hell und durchsichtig Die Zellen messen etwa 23,5—36,5 μ im Durchmesser, die Kerne 8—8,8 μ. Einige Zellen enthalten zwei Kerne

Fig 3, a—f. Fettzellen aus dem grossen Netze des Meerschweinchens. Osmium-Kalibichromicum Alauncarmin, Glycerin Vergr 340.

a, Kleinste Zellen von etwa 11,5 μ im Durchmesser, der sehr wenig entwickelte Zellenleib enthält einen etwa 6—7 μ starken Kern Auf Kosten solcher Zellen kann die Bildung von Fettzellen verfolgt werden (Löwe)

b Etwas grössere ovoide Zelle von 8,3—13,0 μ im Durchmesser, die einen Fetttropfen, durch Osmium geschwärzt, enthält Der Kern ist 8 μ dick

c Noch etwas grössere längliche Zelle, einige Fetttropfen enthaltend

e Diameter der Zelle 20,8—23,5 μ

f Vollständig entwickelte Fettzelle von etwa 37,5 μ im Durchmesser

Fig 4. a—b Fettzellen aus einem Schnitte durch die Haut eines Menschenfoetus Balsam

a Ganz junge Zellen

b Grössere, in der Entwickelung mehr vorgeschrittene Fettzellen

Fig. 5, a—i. Bindegewebszellen aus dem Schleimgewebe der Haut eines Kaninchenembryo (Faserzellen, Spindeln Kernzellen Schwann-Virchow) Vergr 312.

a, b Langgestreckte, zum Teil spindelförmige Zellen

c d f Mehr oder weniger verästelte Zellen

g h i. Viel breitere lamellöse Zellen, die ebenfalls mit einigen, obwohl viel kürzeren Ausläufern ausgestattet sein können.

Die spindelförmigen Zellen färben sich intensiver mit Hämatoxylin als die flachen und breiteren Zellenformen zwei Kerne enthaltende Zellen kommen ziemlich häufig vor

Fig 6, a—b Aus dem Nabelstrange eines Menschenfoetus (Die sogenannte Wharton'sche Sulze.)

a. Anastomosierende verästelte Zellen in einer von denselben sind zwei Kerne enthalten

Tafel XIV

Bindegewebe

Die Figuren auf Tafel XIV beziehen sich auf das sehr zarte und lockere Bindegewebe, das unter der Haut oberhalb der Fascien oder zwischen den Muskeln des Frosches zu finden ist (Kühne). Die angewandte Behandlungsmethode ist zwar nicht neu, liefert aber gute Resultate. Eine zarte Lamelle von dem erwähnten Bindegewebe wird auf ein Objektglas gebracht, sorgfältig entfaltet und gespannt, dann wird ein Tropfen Pikrocarmin zugesetzt, das Präparat mit einem Deckgläschen bedeckt und mit Paraffin umrahmt. Nach etwa 24 Stunden wird das Paraffin an zwei gegenüberliegenden Stellen des Deckgläschens entfernt und ein paar Tropfen von schwach angesäuertem und verdünntem Glycerin an einem Rand angebracht. Indem man ein Stückchen Fliesspapier an den gegenüberliegenden Rand des Deckgläschens ansetzt, wird das Pikrocarmin allmählich herausgezogen und das angesäuerte Glycerin dringt unter das Deckgläschen hinein. Die Hauptsache ist, nicht besonders schöne Kernfärbungen, sondern die mehr oder weniger ausgesprochene Färbung des Zellenleibes zu erzielen. In solcher Weise wurde die Mehrzahl der veranschaulichten Bilder gewonnen. Ferner waren noch Methylenblaufärbungen — und zwar mit gutem Erfolge — angewandt, doch sind die Präparate nicht dauerhaft. Alle Präparate stammen von Winterfröschen. Alle Figuren wurden bei 310facher Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 1. **Aus der Rückengegend des Laubfrosches.**

a, b, c Rundliche Zellen von 14,7—23,5 μ im Durchmesser. Kerne etwa 10,8 μ stark.

d—i Gestreckte, verzweigte oder unregelmässig gestaltete Zellen.

In mehreren Zellen sind lichtbrechende Körnchen sichtbar.

Fig. 2, a—d. Die Zelle bei *a* misst 10,2—13 μ, der Kern 7—13 μ. Die Zelle bei *b* 14,7—22 μ, der Kern 8—11 μ. Die Zelle bei *c* ist 24,7 μ breit und 48,5 μ lang, der Kern 5,8 μ breit, 13 μ lang. Die Zelle bei *d* hat 8,8—36,7 μ, der Kern 5,8—14 μ im Durchmesser.

Fig. 3, a—n. **Aus den bindegewebigen Scheiden zwischen den Muskeln des Oberschenkels des braunen Frosches.** Methylenblaufärbung.

a, b Keilig abgerundete und spindelförmige Zellen, die grosse und besonders hyaline Kerne enthalten. Der granulierte Zellenleib ist nur wenig entwickelt und färbt sich ziemlich intensiv mit Methylenblau. Diese Zellen haben ein durchaus eigentümliches Gepräge.

c, d, e Kleinere, nicht verzweigte Zellenformen; die Zelle bei *d* hat 18,7—23,5 μ im Durchmesser, der Kern 7,3—10 μ.

f—m. Grössere, zum Teil platte, zum Teil verzweigte Zellen. Die Zelle bei *g* ist 95 μ lang, der grosse Kern misst 10,3—17,6 μ im Durchmesser. Noch grösser ist die bei *h* dargestellte Zelle. Die Zelle bei *k* unterscheidet sich durch die reticuläre (vacuolisierte?) Beschaffenheit des Zellenleibes.

n—o Allem Anschein nach Plasmazellen oder Mastzellen; das Protoplasma ist besonders körnig beschaffen, der viel mehr kleine Kern färbt sich

gewebe.

nd des La

bigen Scheiden zwis

von Frosches

lebhaft mit Methylenblau. Diameter der Zellen 13—19 μ (Zelle bei a) und 73—24,7 μ (Zelle bei b)

Fig. 4 a—c. **Aus der Brustgegend des Frosches.**

Diese meist grossen Bindegewebszellen zeichnen sich durch die stellenweise sehr deutlich ausgeprägte netzförmige Beschaffenheit des Zellenleibes aus. Man wird vielleicht an Kunstprodukte oder an postmortale Veränderungen denken, dem ist aber nicht so. Das Protoplasma ist sehr zart beschaffen, die Kerne sind scharf gezeichnet und enthalten Nucleolen.

Fig. 5, a—b. **Unregelmässig gestaltete Zellen, die durch die besondere Feinheit der Ausläufer sich auszeichnen (Frosch)**

Tafel XV

Bindegewebe.

Fig. 1, a—b. Aus den bindewebigen Scheiden zwischen den Muskeln des Oberschenkels des Frosches. Methylenblaufärbung. Vergr. 310.

Die netzförmige Beschaffenheit des Zelleibes ist ganz besonders ausgeprägt. Die grossen Kerne haben 13—15 μ (in der Zelle bei *a*) und 14,7 bis 19 μ (in der Zelle bei *b*) im Durchmesser.

Fig. 2. Eine spindelförmige ganz schmale Zelle (147 μ Länge), die zwei aneinanderhaftende Kerne enthält.

Figg. 2a und 3, a—d. Aus demselben Objekte. Methylenblaufärbung. Vergr. 310.

Eigentümlich beschaffene Zellen, die mit besonders langen und feinen zum Teil verzweigten Fortsätzen ausgestattet sind. Die Kerne sind länglich, gross und nur von einer sehr dünnen Protoplasmaschicht umgeben. Der Kern in der Zelle bei *a* misst 25 auf 5,8 μ, derjenige in der Zelle bei *d* 19 auf 5,8 μ.

Fig. 4, a—b. Spindelförmige oder mit einigen dicken, häufig geknickten Fortsätzen versehene Zellen, die besonders lebhaft mit Methylenblau sich färben (Frosch). Vergr. 310.

Fig. 5. Aus demselben Objekte. Pikrocarminfärbung. Vergr. 310.

Ganz platte endothelartige Zellen von etwa 14,7—17,6 μ im Durchmesser. Die Konturen sind ziemlich scharf gezeichnet, das Protoplasma ist zart und arm an Granulationen, die Kerne messen 7—13 μ im Durchmesser.



Tafel XVI

Bindegewebe.

Fig. 1. a—c Aus einem ausgepinselten Schnitte eines lymphatischen Ganglions des Kaninchens (Markenhstanz) Chromessigsäure, Glycerin. Vergr. 340.

Man sieht das Reticulum des netzförmigen (reticulären Frey, adenoiden His, oder cytogenen Koelliker) Bindegewebes. Mit Absicht sind Stellen ausgewählt worden, in welchen die Stromazellen besonders schön ausgebildet sind, um die Beziehungen der zelligen Elemente zu dem Reticulum deutlich zu veranschaulichen. Die Zellen haben durchaus nicht das Ansehen von platten Bindegewebszellen, die den Bälkchen des Netzes nur anliegen sollten, wie es von namhaften Histologen angenommen wird, sondern hängen mit denselben zusammen, so dass die Bälkchen nur als Ausläufer der Zellen betrachtet werden müssen. Der Zellenleib enthält in den meisten Fällen stark lichtbrechende Körnchen, und an mehreren Stellen sind solche Körnchen auch in den von dem Zellenleibe abgehenden Ausläufern und in den Bälkchen des Netzes wahrzunehmen. Das Gewebe ist somit als ein Zellennetz zu betrachten. Die Kerne sind abgerundet oder länglich, scharf umgrenzt und enthalten Nucleolen.

Bei *b* und *c* sind auch außerdem in den Maschen des Netzes nicht ausgepinselte Lymphkörperchen zu sehen *(Lk)*.

Die Behandlung mit der Flemming'schen Flüssigkeit ist besonders zu empfehlen. Alkoholpräparate sind viel weniger geeignet, um die Stromazellen gut zu erhalten.

Fig. 2. Aus dem grossen Netze (Omentum) der weissen Ratte. Kalibichromicum. Alkohol, Hämatoxylin, Glycerin. Vergr. 340.

Man erkennt verschieden gestaltete Zellenarten: *a*) langgestreckte Zellen, die helle und scharf gezeichnete Kerne enthalten; *b*) langgestreckte, auch mit wenigen Fortsätzen versehene Zellen, die etwas kleinere und dunkler erscheinende Kerne enthalten; *c*) grob granulierte, abgerundete Zellen (Plasmazellen); *d*) ganz klare runde Zellen (Lymphkörperchen).

e F Elastische Fasern, in geringer Zahl vorhanden.

Die Bindegewebsfasern sind in der Figur nur schwach angedeutet.

Fig. 3. Aus dem Mesenterium der weissen Ratte. Müller'sche Flüssigkeit. Alkohol. Alauncarmin. Glycerin. Vergr. 340.

G Kapillargefäss. *K.* Kerne der Wandung.

e F Elastische Fasern.

Pz Plasmazellen mit dunkelkörnigem Zellenleibe. Durchmesser $14-18\mu$, Kern $6{,}3-8{,}4\mu$.

Bz Langgestreckte Bindegewebszellen, die hier und da Pigmentkörnchen enthalten.

Ausserdem sieht man noch kleinere runde Zellen von $8-10\mu$ im Durchmesser. Die Bindegewebsfasern sind nicht eingezeichnet.

Fig. 4. Aus dem Mesenterium des Salamanders (Salamandra macul.) Alkohol. Alauncarmin. Glycerin. Vergr. 340.

Bf Bindegewebsfasern, gestreift und von wellenförmigem Verlaufe.

e f Elastische Fasern.

F Glänzend erscheinende hyaline Fasern zu Bündeln vereinigt. Den Fasern entlang findet man grosse, langgestreckte Kerne von etwa 39—47 μ Länge und nur etwa 7 μ Breite.

K Grosse Kerne, die bald mehr oval (22,2—23,6 μ im Durchmesser), bald mehr in die Länge gestreckt sind (36 μ auf 16,7 im Durchmesser).

K' Namhaft kleinere, meist längliche Kerne die sich lebhaft tingieren und ein reichlich entwickeltes Kernnetz enthalten.

r Z. Rundliche, obwohl etwas verschiedenartig gestaltete Zellen (von etwa 20—22 μ im Durchmesser), die bald runde Kerne, bald gelappte oder etwa wurstförmig gestaltete Kerne enthalten. Der Zellenleib erscheint etwas glänzend und ist ziemlich scharf umgrenzt.

Bindegewebe





Tafel XVII

Bindegewebe.

Fig. 1. Aus dem grossen Netze einer trächtigen Katze, deren Blutgefässe mit warmer Carminmasse gefüllt worden waren. Es ist ein dickeres Bälkchen ausgewählt, in welchem ein feines Arterienstämmchen, von einem Venenstämmchen begleitet, verläuft. Zahlreiche Fettzellen sind beiderseits von den Gefässen in das Bindegewebe eingebettet. Man sieht die zierlichen Kapillarnetze in dem Fettgewebe und ausserdem noch andere Gefässnetze. Das arterielle Stämmchen ist dunkler als das venöse gezeichnet. Aufbewahrung in Balsam. Vergr. 56.

a Arterie.

v Vene.

F Fettgewebe und die Kapillargefässe in demselben.

M Maschen und Balkchen des Omentum.

Ka Kapillarnetze, die bald an die Fettinseln angrenzen und in Verbindung mit den in denselben sich befindenden Gefässnetzen stehen (wie bei *Ka* und *Ka*¹), bald von denselben unabhängig sind (wie bei *Ka*²). Zwischen den Schlingen der fraglichen Kapillarnetze, die oft eine knorpelartig, reich verzweigte Anordnung aufweisen, findet man in der Regel keine Fettzellen, sondern zartes und lockeres, auch netzförmig angelegtes Bindegewebe, in welches ziemlich zahlreiche kleine und rundliche Zellen eingebettet sind.

Fig. 2. Aus demselben Omentum. Aufbewahrung in Glycerin. Vergrösserung wie in Fig. 1.

a Arterielles Stämmchen (dunkler gezeichnet).

v Venöses Stämmchen.

d. B. Derbere bindegewebige Schicht in der Nähe der dickeren Gefässstämmchen.

M Maschen und Balkchen des grossen Netzes.

F Fettzellen. In der ausgewählten Stelle sind nur wenige Fettzellen vorhanden.

Ka Zierliche Kapillarnetze, durchaus naturgetreu gezeichnet. Man kann die zuführenden (arteriellen) und die abführenden (venösen) Gefässstämmchen an jedem Kapillarnetze erkennen und bis zu den Terminalpunkten verfolgen.

Das bindegewebige Stroma tritt naturgemäss in Glycerin deutlicher hervor als in Balsam.

Anmerkung. Vielleicht sind die fraglichen Kapillarnetze diejenigen, die Ranvier in dem grossen Netze des Kaninchens beschrieben hat, an die Stelle zu stellen (Traité techn. d'histol., p. 377 Fig. 131 1 ...).

Tafel XVIII

Bindegewebe.

Fig. 1. Versilbertes Endothel aus der parietalen Pleura des Meerschweinchens. Färbung mit Hämatoxylin Glycerin. Vergr. 350.

Fig. 2. Versilbertes Endothel von dem Pericardium des Frosches. Färbung mit Hämatoxylin Glycerin. Vergr. 230.

Fig. 3. Aus einem Schnitte durch die Pacchioni'schen Granulationen (Arachnoidealzotten, Key und Retzius) des Menschen in der Nähe der Mittelspalte. Kalibichromicum, Hämatoxylin. Vergr. 21.

Az. Arachnoidealzotten.

Ar. Arachnoidea, in das Subarachnoidealgewebe übergehend.

P. Pia.

Fig. 4. Freies Ende einer Arachnoidealzotte bei 130facher Vergrösserung.

E. Die Oberfläche bekleidendes Epithel (Endothel). Zwar ist dasselbe abgeplattet und endothelartig, doch nicht überall. An mehreren Stellen sind die Zellen dicker und wie ein hübsches Plattenepithel gestaltet, bilden auch stellenweise mehrere Schichten, und also durchaus keine typischen Endothelzellen. Man findet ferner in dem Epithelüberzuge Zellenpfropfen von beträchtlicher Dicke. An der Oberfläche der Zotten erkennt man zahlreiche, meist nur wenig tiefe Furchen, in welche das Epithel eindringt. Natürlich sollen schief getroffene Stellen in dem Zellenüberzuge mit denjenigen, wo derselbe mehrschichtig ist, nicht verwechselt werden.

Das Stroma der Zotten besteht aus vielmehr zarten Bindegewebsbündeln, die je nach den Stellen verschiedene Richtungen einschlagen, wobei hervorzuheben ist, dass die Fasern meist wellenweise angeordnet sind. Das Stroma ist vielmehr zellenarm. Die Zellen bilden häufig langliche und bogenförmig angeordnete Reihen. Die Zellen sind rundlich oder in die Länge gestreckt.

Die Zotten sind bald kugelig oder keulenförmig angeschwollen, wobei auch lappige Formen vorkommen, bald aber auch von mehr länglicher Form. Sie hatten auf der Arachnoidea mit einem dünnen Stiele.

Was das Subarachnoidealgewebe anbelangt, so besteht dasselbe aus dickeren, oben locker angelegten Bindegewebsbündeln, die bald grössere maschenförmige Räume, bald nur Spalträume umgrenzen. Das Stroma ist reich an zelligen Elementen. Es sind zum Teil rundliche, zum Teil in die Länge gestreckte und etwa spindelförmige, zum Teil auch platte Zellen. Mehrere Zellen enthalten gelbe oder gelbbräunliche Pigmentkörnchen. Man findet ferner grössere zellige Gebilde, die mehrere Kerne enthalten.

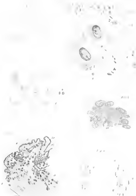
Fig. 5. Querschnitt durch eine kleine Sehne aus der Schwanzgegend der Eidechse. Alkohol. Alaunkarmin. Glycerin. Vergr. 340.

Für das Studium der Sehnenzellen sind solche Schnitte nur wenig günstig. Die sternförmigen Gebilde entsprechen den Rinnen, in denen die Sehnenzellen enthalten sind.

Fig. 6. Aus einem Schnitte durch das Ligamentum crico-thyroideum medium. Alkohol. Pikrokarmin. Glycerin. Vergr. 340.

Man sieht dicke elastische Fasern, die teils die Längsrichtung einschlagen und mehr oder weniger sich durchflechten *(a)*, teils quer oder schief verlaufen *(b)*; diese zuletzt genannten Fasern sind quer getroffen. Die Bindegewebsfasern sind zum grössten Teil nicht ausgezeichnet, um die Figur nicht allzusehr zu komplizieren. *G.* Gefäss.





Riesenzellen

… Pilz einen ganz …

… 3 Riesenzellen …

… 4 Teil eines Schnittes durch … ung um die Ve…



Tafel XIX

Riesenzellen

Fig. 1. Riesenzellen aus der Milz eines ganz jungen Kätzchens. Aus einem Schnitte durch die Milz. Härtung in Flemm. Flüssigkeit. Vergr. 340.

a Zelle mit einem einzigen, aber grossen und regelmässig gestalteten Kerne.

b Zelle mit zwei wurstförmig gestalteten Kernen.

c Zelle mit einem sogenannten sprossenden (lappigen) Kerne. An der Oberfläche des Kerns unterscheidet man mehrere Ausstülpungen.

d Zelle mit mehreren, teilweise noch zusammenhängenden Kernen. Die kleinen Kerne, die in unmittelbarer Nähe der Riesenzelle sich vorfinden, stammen von den Parenchymzellen der Milz her.

Die Riesenzellen sind in der Milz von neugeborenen und einige Tage alten Kätzchen zahlreich vertreten und kommen zwischen den Zellen der Pulpa zu liegen. Die grösseren Riesenzellen messen etwa 27—55 μ im Durchmesser.

Fig. 2. *a—k* **Zellen aus dem Knochenmarke der weissen Ratte, nach Behandlung mit Methylgrün isoliert.** Vergr. 310.

a b Riesenzellen mit gelappten sprossenden Kernen (Bizzozero).

c—f Kleinere Zellen, die zwei bis drei zum Teil gelappte Kerne enthalten.

g, h Kleine Zellen mit wurstförmig gestalteten Kernen.

k Ganz kleine Markzellen.

i Grössere Markzelle.

Fig. 3. Riesenzellen aus einem Schnitte durch die Wandung des Uterus, in der Nähe der Insertion der Placenta. Kaninchen. Härtung in Alkohol. Hämatoxylin. Balsam. Vergr. 340.

Die kolossalen Zellen liegen zum Teil zwischen den glatten Muskelbündeln der inneren Schicht der Tunica muscularis des Uterus, grösstenteils aber — und besonders zahlreich — in der Tunica mucosa derselben bis hart an den Epithelialbelag. Die Zellen sind bald abgerundet, bald mehr in die Länge gestreckt. Die Durchmesser sind bedeutenden Schwankungen unterworfen und schwanken, was die grösseren Zellen anbetrifft, zwischen 60 μ und 180 μ. In dem stark körnigen Zellleibe erkennt man hier und da in den oberflächlichen Schichten eine streifige Struktur. Die grossen, an chromatischer Substanz besonders reichen Kerne haben etwa 32—56 μ im Durchmesser und enthalten grosse Nucleolen. Zweikernige Zellen kommen vor.

Rz. Riesenzellen.

g M Glatte Muskelfasern teils quer, teils im Längsschnitt getroffen.

Z Ziemlich zahlreich vertretene rundliche Zellen von etwa 11—14 μ und 16,7 μ im Durchmesser; die Kerne derselben haben 5—7 μ im Durchmesser.

l Leukocyt.

Fig. 4. Teil eines Schnittes durch denselben Uterus bei etwa 88-facher Vergrösserung, um die Verbreitung der Riesenzellen zu veranschaulichen.

M Teil der glatten Muskelhaut.

Rz^1 Riesenzellen zwischen den glatten Muskeln.

Rz^2 Riesenzellen in der Tunica mucosa.

Ep Oberflächliches Epithel; die Oberfläche der Schleimhaut ist sehr gefaltet und die Epithelschicht bildet zahlreiche Einstülpungen, die tief in die Tunica mucosa eindringen.

G^1 Erweiterte Blutgefässe in der Schleimhaut.

G^2 Gefässe in den glatten Muskeln.

Anmerkung. Die Riesenzahl grosse Zahl von Riesenzellen steht vielleicht zu den Vorgängen der Phagocytose in Beziehung (Metschnikoff, Beiforth u. A.).

Fig. 5. Grössere Zellen aus einem Schnitte durch die Decidua vera einer schwangeren Frau. Chromsäure, Hämatoxylin, Glycerin. Vergr. 340.

An einigen Zellen ist ein hellglänzender Rand wahrzunehmen, an anderen hingegen ist dies nicht der Fall. Die Zellen sind bald von mehr kugeliger, ovoider oder elliptischer Gestaltung, bald mehr in die Länge gestreckt und mehr oder weniger abgeplattet. Die Grössenverhältnisse sind bedeutenden Schwankungen unterworfen; die grösseren Zellen haben bis etwa 30—41,7 μ, die mittleren und kleineren etwa 27,8 μ und 18—23,6 μ im Durchmesser. Die gestreckteren Zellenformen haben etwa 23,6 auf 9,8 μ, 32 auf 14 μ, 33,4 auf 12 μ im Durchmesser. Das Protoplasma ist körnig. Die Kerne sind scharf gezeichnet, abgerundet oder in die Länge gestreckt, von etwa 12,5 bis 9,7 μ, 11—8,5 μ, 13,9—7 μ im Durchmesser. Viele Zellen enthalten zwei (und sogar mehr als zwei) Kerne. Ausserdem sind noch in der Figur viel kleinere rundliche oder etwa spindelförmig gestaltete Zellen zu sehen.

Fig. 6. a b. Riesenzellen in der Muscularis des Uterus einer schwangeren Frau. Aus einem Schnitte durch die Region der Placenta. Chromsäure, Hämatoxylin, Balsam. Vergr. 340.

Die zwei abgebildeten Zellen enthalten zahlreiche randliche Kerne; in der Zelle *b* bilden die Kerne zwei gesonderte Häufchen.

M Glatte Muskelfasern und deren Kerne.



Tafel XX

Muskelgewebe

Fig. 1 Glatte Muskelfasern aus der Blase des Frosches, isoliert nach Behandlung mit Kalilauge. Vergr. 310.

Fig. 2. Glatte Hautmuskeln. Aus einem Schnitte durch die Haut des Igels. Alkohol, Pikrocarmin und Hämatoxylin, Glycerin. Vergr. 34.

St. Stachelwurzel.

E. Epitheliale Scheide derselben.

B. Bindegewebige Schicht des Stachelbalges.

g. M. Glatte Muskelbündel, die von dem Stachelbalge seitwärts und in die Tiefe sich begeben.

g. M'. Quer getroffene und tiefer gelegene glatte Muskelbündel.

Sd. Schweissdrüsen.

G. Blutgefässe.

Fig. 3. Aus demselben Schnitte. Vergr. 230.

E. Aeussere Schicht der epithelialen Scheide des Stachelbalges.

B. Bindegewebige Schicht des Balges.

g. M. Glatte Muskelfasern im Längsschnitt.

Fig. 4. Aus demselben Schnitte. Vergr. 630.

Die tief gelegenen Bündel glatter Muskelfasern quer getroffen. Die Kerne der Fasern sind aus erklärlichen Gründen, nicht überall sichtbar.

B. Bindegewebige Scheiden zwischen den Muskelbündeln.

Fig. 5. Blutgefässnetze in glatten Muskeln. Aus einem Schnitt durch den Dünndarm der Katze. Füllung der Gefässe mit Carminmasse. Balsampräparat. Vergr. 130.

Bei *a* ein arterielles und ein venöses Stämmchen. Das Kapillarnetz ist nicht schematisiert, nur sind einige Zweige weggelassen, um die Figur nicht allzusehr zu komplizieren. Man sieht die charakteristischen länglichen Maschen und die häufig vorkommende rechtwinkelige Teilung der Kapillargefässe.

Fig. 6. Aus dem Oesophagus des Menschen. Alkohol, Alauncarmin, Balsam. Vergr. 630.

Bündel glatter *(gl. M.)* und gestreifter Muskelfasern *(gest. M.)*, die ganz bei einander an der Muskelwand liegen. Die glatten Muskelfasern zeichnen sich durch die geringe Dicke aus (vergl. auch Klein in Stricker's Handbuch).

Tafel XXI

Muskelgewebe.

Fig 1, a—d. Gestreifte Muskelzellen aus dem Herzen des Frosches, isoliert nach Behandlung mit Kalilauge. Vergr 310

Man findet nicht nur spindelförmige, sondern auch verzweigte und unregelmässig gestaltete Zellen (bei c und d). In den breiteren Zellen sieht man ausser der Querstreifung starker hervortretende Längsstreifen. Die bei d veranschaulichte Zellenform kann, bis zu einem gewissen Grade, den Herzmuskelelementen der Säugetiere an die Seite gestellt werden. (Vergl. Hoyer im Handbuch von Lawdowsky und Owsjannikow.)

Fig 2, a—d. Quergestreifte Muskelzellen aus dem Herzen des Salamanders. Vergr 200

a Spindelförmige Zelle

b Spindelförmige Zelle, die aber an einem Ende gabelig geteilt ist.

d. Viel dickere Zelle von unregelmässiger Gestaltung

Die Zellenkerne sind gross, länglich-oval und enthalten Nucleolen.

Fig 3, a—d. Quergestreifte Muskelzellen aus dem Herzen der Schildkröte. Vergr 230.

Auch hier kommen ausser typischen spindelförmigen Zellen (wie bei a), breitere und mit Fortsätzen versehene Elemente vor (wie bei c und d)

Fig. 4, a—c. Quergestreifte Muskelsegmente aus dem Herzen der weissen Ratte, isoliert nach Behandlung mit Kalilauge

K, K Kerne der Muskelsegmente

Fig 5, a—c. Isolierte Muskelsegmente aus dem Herzen des Meerschweinchens nach Behandlung mit Kalilauge. Vergr 340.

Bei b und c Muskelsegmente, die zwei bei einander liegende Kerne enthalten

Bei c zwei noch aneinander klebende Muskelsegmente

Fig. 6. Aus einem Querschnitte durch den Ventrikel des Herzens des Wassermolches Alkohol Hæmatoxylin Glycerin. Vergr 230

Das Myocardium hat einen schwammigen Bau

l M Längs getroffene Muskeltrabekel, in denen man längliche Kerne wahrnimmt

q M Quer getroffene Muskeltrabekel

End. Scharf gezeichnete Membran, die hier und da von der Muskelsubstanz sich abgehoben hat und augenscheinlich dem Endocardium und dem Endothelüberzuge entspricht. Zwischen den Muskeltrabekeln findet man zahlreiche Blutkörperchen

r B Rote Blutkörperchen

w B Weisses Blutkörperchen, der Kern ist dreilappig.



Tafel XXII.

Muskelgewebe.

Fig. 1. Gestreifte Muskelfasern aus einem Querschnitte durch den Schwanz des Salamanders (Salam. macul.). Aus der Muskelschicht, die unterhalb der Haut zu liegen kommt. Vergr. 90.

M Querschnitte von Muskelfasern, die hell gelassenen Kreise in denselben entsprechen den Kernen, die nicht nur unter dem Sarkolemm, sondern in die ganze Dicke der Fasern eingebettet sind. Der Querdurchmesser der Fasern unterliegt sehr bedeutenden Schwankungen, so messen z. B. die zwei dicksten, in der Figur dargestellten Fasern bis 260 μ im Durchmesser, während auch viel feinere, nur 32 μ dicke Fasern vorkommen.

B Blutgefässe enthaltende bindegewebige Scheiden zwischen den Fasern und Bündeln (Endomysium und Perimysium).

Fig. 2. Aus einem Schnitte durch die Muskeln der Halsgegend der Schildkröte. Alkohol, Pikrocarmin, Glycerin. Vergr. 340.

An den Querschnitten der Muskelfasern erkennt man sehr deutlich die Cohnheim'schen Felder (Muskelsäulchen Koellikers).

KK Kerne der Fasern, die von körnigem Protoplasma, das zwischen den Muskelsäulen sich vorfindet, umgeben sind.

Fig. 3. Schnitt durch einen quergestreiften Muskel aus der Unterkiefergegend eines Vogels (Rotschwänzchen). Chromsäure, Hämatoxylin, Glycerin.

Man erkennt zwei Varietäten von Muskelfasern.

a) das Sarkolemm ist scharf gezeichnet, der Querschnitt der Faser ist feinkörnig und erscheint etwas starr glänzend.

b) Das Sarkolemm ist mit Sicherheit nicht zu erkennen, an den Querschnitten ist die starr-glänzende Beschaffenheit nicht wahrzunehmen, das körnige Ansehen hingegen ist viel deutlicher ausgesprochen. Augenscheinlich sind die Muskelfibrillen, resp. Muskelsäulchen lockerer angelegt und das Sarkoplasma in reichlicherer Menge vorhanden.

Fig. 4. Quergestreifte Primitivbündel aus dem Musc. ciliaris eines Vogels, isoliert nach stattgefundener Härtung in Alkohol. Vergr. 340.

Bemerkenswert ist das Vorfinden von kernhaltigen granulierten Zellengebilden, die den Fasern ankleben. Der Zerfall in Muskelsäulen ist sehr deutlich zu sehen.

Fig. 5, a—c. Motorische Nervenendigungen (Endplatten) in den quergestreiften Muskelfasern der Katze nach Behandlung mit Chlorgold (nach der Vorschrift von Loewit). Vergr. 425.

Fig. 6, a—b. Motorische Endplatten in den quergestreiften Muskeln der Eidechse. Behandlung mit Chlorgold und Ameisensäure. Vergr. 340.

a) In Flächenansicht. Die etwa elliptische Platte ist 25 μ breit und 30 bis 32.5 μ lang. Die herantretende Nervenfaser ist eine ganze Strecke weit zu verfolgen. Die Muskelfaser ist 30 μ breit.

b) In Profilansicht. Die Platte ist 39 μ lang, die Muskelfasern 39 μ breit.

Fig. 7, a—b. Gestreifte Muskelfasern aus der Zunge eines menschlichen Foetus von 42 cm totaler Länge und des erwachsenen Menschen bei derselben Vergrösserung (230) gezeichnet, um die relative Dicke der Fasern zu veranschaulichen. Während die ersteren eine durchschnittliche Dicke von etwa 11—13.9 μ haben, sind die anderen etwa 20.8—31.9 μ dick.

Fig. 8, a—b. In Entwickelung begriffene gestreifte Muskelfasern. Vergr. 340.

a) Von einem Schweinsfoetus von 11.5 cm Länge (Scheitel-Steissbein). Die Kerne sind 9.7 μ lang und 8.4 μ breit.

b) Von einem Taubenembryo von 37 mm Länge.

Tafel XXIII

Nervengewebe.

Fig. 1. **Nervenzelle aus der Schicht der kleinen Pyramidenzellen. Grosshirnrinde einer jungen Katze.** Schwarzfärbung nach Golgi und Cajal. Zelle von dem sogenannten motorischen Typus. Der Deiters'sche Fortsatz ist eine grosse Strecke weit zu verfolgen und hier und da varicös beschaffen. Die Seitenäste desselben (»Collateralen«) sind an drei Stellen, unweit des Ursprunges, zu erkennen. An den Protoplasmafortsätzen sind die bekannten ganz kurzen Fädchen wahrzunehmen.

Fig. 2. **Pyramidenzelle aus der tiefen Schicht der Grosshirnrinde einer jungen Katze.** Dieselbe Behandlungsweise.

c a Nervenfortsatz.

Fig. 3. **Nervenzelle aus der grauen Substanz des Gehirns einer jungen Katze.** Der sogenannte sensitive Typus (Golgi), die Auflösung des Achsencylinderfortsatzes (*c a*) in eine sehr grosse Anzahl von teils rückläufig verlaufenden Verzweigungen ist sehr schön zu sehen.







Tafel XXIV

Nervengewebe.

Fig. 1. Nervenzelle von dem motorischen Typus aus der Grosshirnrinde der Eidechse. Schwarzfärbung nach Golgi und Cajal.
c a Nervenfortsatz; bei *b* Teilung desselben.

Fig. 2. Nervenzelle von dem sensitiven Typus aus der inneren Wandung des Seitenventrikels des Grosshirns der Eidechse. Dieselbe Behandlungsweise.
c e Reich verzweigter Nervenfortsatz.

Fig. 3. Nervenzellen aus dem Lobus olfactorius der Eidechse. Dieselbe Behandlungsweise.
c a Nervenfortsatz.
g g Endverzweigungen der protoplasmatischen Fortsätze in den Glomerulis.
Die Figuren 1—3 sind meiner Arbeit »Le lobe olfactif des Reptiles« entnommen. (Journal de l'anatomie et de physiologie 1894.)

Fig. 4—6. Sympathische Nervenzellen vom Frosche. Vergl. 310.

Fig. 4. Nach Behandlung mit Chlorgold, die gerade (dickere) und die spirale Faser (Beale, Arnold, Courvoisier, Kollmann, S. Mayer u. a.) sind deutlich zu sehen. Die Zellenhülle setzt sich auf die Fasern fort und ist, allem Anschein nach, als eine perineurale Scheide (nicht als der Schwann'sche Scheide) zu deuten.
K Kern in der Scheide.
K' Kerne in der Gegend des Hilus der Nervenzelle.

Fig. 5. Sympathische Nervenzelle in verdünnter Essigsäure isoliert. Färbung mit Pikrocarmin. Die spirale ganz feine Faser beschreibt in diesem Falle zahlreiche und dicht aneinandergereihte Windungen.
K Kerne in der Hülle.

Fig. 6. Sympathische Nervenzelle. Behandlung mit verdünnter Essigsäure. Die spirale Faser beschreibt nur etwa vier Windungen. Der Unterschied zwischen der Dicke der geraden und der spiralen Faser ist weit nicht so auffallend als in der Zelle bei *b*.
K Kerne in der perineuralen Scheide.
K' Kern der an die Spiralfaser anzulegen scheint.

Tafel XXV

Nervengewebe.

Fig. 1. **Zellenconglomerat aus dem Bauchsympathicus des Frosches.** Die Zellengrenzen in dem fraglichen Conglomerat sind stellenweise wohl deutlich zu erkennen.

K Kernhaltige Kapsel desselben.

F Perineurale Scheide ein Bündelchen markloser Fasern umhüllend. An einer Stelle erkennt man besonders deutlich, dass eine feine marklose Faser aus dem Zellenconglomerate hervorgeht. Allem Anschein nach stehen die fraglichen Gebilde zu der Neubildung der sympathischen Nervenzellen und Nervenfasern in Beziehung.

Die Figur 6 ist meinem Aufsatze »Ueber eigentümliche Zellengebilde im Sympathicus des Frosches« entnommen (Intern. Monatsschrift f. Anat. u. Phys., Band XI).

Fig. 2. **Remak'sche Fasern aus dem Bauchsympathicus des Frosches.** Parallel verlaufende Fasern, an denen längliche Kerne wahrzunehmen sind. Die Fasern sind an den kernhaltigen Teilen angeschwollen.

Fig. 3. **Isolierte Nervenzelle aus einem Ganglienknoten des Frosches.** Überosmiumsäure und Pikrocarmin. Vergr. 310.

H Hülle und die Kerne derselben.

c a Nervenfortsatz, an dem einige Kerne wahrzunehmen und der ist eine Strecke weit marklos.

K Kern der Schwann'schen Scheide.

Fig. 4. **Aus einem Schnitte durch das Spinalganglion des zweiten Rückenmarksnerven des Frosches.** Chromsäure. Pikrocarmin. Balsam. Vergr. 340.

P Perineurium nur angedeutet, nicht ausgezeichnet.

Gz Ganglienzellen von namhaft verschiedener Grösse. Der Zellenleib hat sich durch die Wirkung der Reaktive von der Kapsel *(K)* zurückgezogen. Man erkennt in demselben einen viel deutlicher und dunkler erscheinenden, an den Kern anstossenden centralen Teil. Die meist excentrisch gelegenen Kerne messen 12,5—18 μ im Durchmesser und enthalten in der Regel einen grossen Nucleolus. Ferner sind noch die an der Austrittsstelle des Nervenfortsatzes sich vorfindenden Kerne hier und da zu unterscheiden.

Nf Myelinhaltige Nervenfasern, quer oder schräg durchschnitten. Die Ganglienzellen bilden eine viel kompaktere Schicht in den äusseren Teilen des Ganglienknotens, kommen aber vor, obwohl zerstreut, auch in dem centralen, an Nervenfasern viel reicheren Teil desselben.

Pig Pigmentanhäufung.

Fig. 5. **Aus einem Schnitte durch ein Spinalganglion der Turteltaube.** Erlicki'sche Flüssigkeit. Pikrocarmin. Balsam. Vergr. 340.

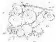
P Perineurium, an demselben sieht man abgeplattete Kerne.

Gz Ganglienzellen, deren Diameter bedeutende Schwankungen aufweisen; die grösseren Zellen messen 48,6—55,6 μ und sogar 62,5 μ, die kleineren 27,8 bis 20,8 μ. Einige Ganglienzellen farben sich intensiver mit Pikrocarmin,















Uranoanum und Hamatoxylin als die anderen. Im Zellenleibe der grösseren Ganglienkugeln erkennt man in der Regel eine konzentrische Streifung. Man findet auch hier und da in denselben Granulationen, die mit Hämatoxylin lebhaft sich tingieren. Die Kerne sind scharf umgrenzt und enthalten Nucleolen, zwischen denen in der Regel ein stärkerer Nucleolus hervortritt.

H Kernhaltige Kapsel der Ganglienzellen.

Nf Myelinhaltige Nervenfasern, quer oder schief getroffen.

G Gefäss.

Es sei beiläufig bemerkt, dass Chromsäure eine viel ausgesprochenere Schrumpfung der Nervenzellen bewirkt als die Erlicki'sche Flüssigkeit, wie es aus den Figuren 2 und 3 zu ersehen ist.

Fig. 6. Nervenfaserschnitte aus der vorderen Wurzel eines Spinalganglions der Katze. Erlicki'sche Flüssigkeit, Pikrocarmin, Balsam. Vergr. 340.

Besonders schön treten hier in der Myelinscheide ausgespannte feine, aber scharf gezeichnete Fädchen hervor.

Fig. 7. Ein Glandry'sches Körperchen aus einer Zungenpapille der Ente. Balsampräparat. Vergr. 340.

Ep. Tiefste Schicht des Epithelüberzuges der Papille.

K Abgeplattete Kerne an der Kapsel des Nervenkörperchens. Dasselbe kommt ganz in die Nähe des Epithels zu liegen. Zwei Zellen und eine Zwischenscheibe sind wahrzunehmen.

Fig. 8. Ein Herbst'sches Körperchen aus einer Zungenpapille der Ente. Balsampräparat. Vergr. 230.

H Äussere bindegewebige Hülle, abgeplattete Kerne enthaltend.

K Konzentrisch angelegte Kapseln, an denen man auch die abgeplattete Kerne wahrnehmen kann. Bemerkenswert ist der Umstand, dass die Umrisse der Lamellen als punktierte Streifen erscheinen.

Ik Innenkolben; in demselben ist eine Reihe von scharf gezeichneten Kernen jederseits des Axenzylinders der Terminalfaser zu sehen. Der Axenzylinder ist eine Strecke weit nach unten von dem Innenkolben zu verfolgen.

N Zutretende Nervenfaser.

Fig. 9. Ein Meissner'sches Körperchen aus einer Fingerpapille des Menschen, vergoldet (Chlorgold und Ameisensäure). Vergr. 310.

NN' Zutretende Nervenfasern. Die Faser *N* endet in dem unteren Abschnitte des Nervenkörperchens. Die andere Faser begibt sich, einige lose Schlingen beschreibend, zu dem oberen Teile des Körperchens.

Tafel XXVI.

Nervensystem. Rückenmark.

Fig. 1. Topographischer Schnitt durch das Cervicalmark des Frosches etwas oberhalb des Ursprunges des II. Rückenmarksnerven. Kali-bichromicum, Carmin, Balsam. Vergr. 61.

p Pia mater. In derselben ein grösserer Gefässabschnitt (*g*) an der Grenze des Sulc. longitud. anterior.

c a Vordere Commissur, deren vorderster Teil von dickeren Nervenfasern, die in der Mittellinie sich kreuzen, eingenommen ist.

c c Centralkanal. *m B* Medialer Bord der grauen Substanz (Septum medium, Reissner). Nach hinten von dem Centralkanal bildet die graue Substanz eine sehr dicke Schicht, die aber im Bereiche der Mittellinie eine eigentümliche Struktur aufweist (vergl. Fig. 6).

h H Hinterhorn; es färbt sich mit Carmin intensiver als das Vorderhorn und ist auf dem Querschnitt etwas warzenförmig gestaltet. Von einer besonderen schmäleren Hals-gegend zwischen Vorder- und Hinterhorn, ist hier nichts zu sehen. Viel bemerkenswerter ist der Umstand, dass der als Apex cornus posterioris bekannter Teil nicht, wie es bei den Säugetieren der Fall ist, als eine Verlängerung des Hinterhornes erscheint, sondern seitwärts von demselben gelegen ist.

a c p Apex cornus posterioris, noch intensiver gefärbt als das Hinterhorn, erscheint auf dem Querschnitt als ein etwa dreieckiges Feld, dessen Basis nach aussen gerichtet ist. Eine den Hinterstrang von dem Seitenstrange trennende Furche ist nicht vorhanden.

Gs Intensiv tingierte Gliaschicht an der Oberfläche des Seitenstranges (Rindenschicht der weissen Substanz, Bidder); die fragliche Schicht dringt in die Teile im Bereiche des Apex cornus posterioris.

r a Vordere Nervenwurzel.

Im Vorderhorn tritt eine ansehnliche Gruppe von grösseren Nervenzellen hervor.

Fig. 2. Topographischer Schnitt durch das Cervicalmark im Bereiche des Ursprunges des II. Rückenmarksnerven. Vergr. 24.

p, c a, cc, m B, h H, r a, Gs wie in der vorigen Figur.

r p Hintere Wurzel des II. Rückenmarksnerven. Bemerkenswert ist, dass beinahe die ganze äussere Hälfte des Hinterstranges von den eindringenden Wurzelfasern eingenommen ist. Die Strangfasern sind durch die queren Wurzelfasern auseinandergesprengt.

Fig. 3. Die Gegend des Apex cornus posterioris (mit den Buchstaben a c p bezeichnetes Feld in der Figur 1) bei 230facher Vergrösserung.

Es sei nochmals bemerkt, dass zwischen dem Seitenstrange (*St*) und dem Hinterstrange (*Ht*) eine Furche nicht wahrzunehmen ist. Das fragliche Feld ist von reichlich entwickeltem, sehr lebhaft mit Carmin sich tingierendem Gliagewebe gebildet, in welches kleine Inselchen von Nervenfasern eingebettet sind. Dieselben schlagen hauptsächlich die Längsrichtung ein, denn sie sind fast alle quer getroffen. Ausserdem sieht man noch zerstreut liegende rundliche Zellen (*z*). Man findet dieselben sowohl in der Mitte des fraglichen Feldes,

Rückenmark

[illegible]

als in der Nähe der weissen Substanz des Seitenstranges und des Hinterstranges. Die Zellen sind mit einem nur wenig entwickelten Zellenleib ausgestattet und häufig etwas unregelmässig gestaltet oder mit kurzen Fortsätzen versehen, und liegen in scharf umgrenzten Räumen. Die Kerne sind abgerundet. Die fraglichen Zellen haben eine grosse Ähnlichkeit mit denjenigen, die in dem Hinterhorne vorkommen und sind allem Anschein nach, als Nervenzellen zu deuten.

Fig. 4. **Ein oberflächliches Bündel (Gs) des Seitenstranges bei 230 facher Vergrösserung (vergl. die Fig. 1 und 2).** Sie hat dieselbe Struktur wie das Gewebe bei *a c g* in der Figur 3 und enthält in Längsrichtung laufende Nervenfasern.

z Zellen, die in scharf umgrenzten Räumen zu liegen kommen und ebenso beschaffen sind wie die in der vorigen Figur veranschaulichten Zellen.

Fig. 5. **Zellen, die in die weisse Substanz des Hinterstranges eingebettet sind.**

Es sind Zellen von rundlich-eckiger Gestaltung und die auch oft mit feinen Fortsätzen ausgestattet sind; der Zellenleib bildet eine nur relativ dünne Schicht um den runden Kern.

Analog beschaffene Zellen findet man noch sowohl im Seiten- als im Vorderstrange.

sf Strangfasern des Hinterstranges, quer durchschnitten.

wf Durchtretende Wurzelfasern.

Fig. 6. **Das mediale Band der grauen Substanz (m B) nach hinten von dem Centralkanal bei 230facher Vergrösserung.**

Es ist ein lockeres und netzförmiges Gliagewebe, das ziemlich zahlreiche Gefässe enthält. Die feinen und starr aussehenden Fasern schlagen verschiedene Richtungen ein. In der Mittellinie verlaufen die Fasern zum grossen Teil in dorso-ventraler Richtung. Die zelligen Elemente sind viel weniger zahlreich als in den anliegenden Schichten der centralen grauen Substanz.

G Gefässschnitte.

c Gr Centrale graue Substanz, in welcher zahlreiche zellige Elemente enthalten sind. Gliakernzellen sind es rundlich-eckige, noch mit feinen Fortsätzen versehene Zellen, die in hellen Räumen zu liegen kommen, ferner etwas grössere Zellen, deren Zellenleib stärker entwickelt ist und intensiver mit Carmin sich färbt.

Nach vorn (centralwärts) von dem Centralkanal wird das mediale Band schmäler, auch ist es von einem dichteren und gefässärmeren Gliagewebe gebildet.

Fig. 7. **Vorderer-lateraler Teil des Vorderhornes und die in demselben enthaltenen grossen und multipolaren Nervenzellen.** Inbezug auf die Grösse und die Gestaltung derselben sind namhafte Unterschiede wahrzunehmen. Ausserdem sieht man noch in beträchtlicher Anzahl die weiter oben erwähnten in allen Teilen der grauen Substanz so zahlreich vorkommenden kleineren Zellen, die mit hellen Räumen umgeben sind. Vergr. 230.

Sf Feine Strangfasern des Seitenstranges.

G Gefässschnitte.

Anmerkung zu den Tafeln XXV und XXVI. Vergl. Kölliker, Handb. d. Gewebelehre und die dort angegebene Litteratur, insbesondere die Untersuchungen von v. Kupffer, Rohmer, Stieda u. a.

Nervensystem. Rückenmark.

Fig. 1. Schnitt durch das obere Cervicalmark der Eidechse. Erlicki'sche Flüssigkeit, Carmin, Balsam. Vergr. 38.

Vs In dem vordersten medianen Teile des Vorderstranges tritt ein Bündel von besonders dicken Fasern hervor, ein etwa dreieckiges Feld auf beiden Seiten der vorderen Medianfurche einnehmend. Viel feiner sind die Fasern an der Grenze des Vorderhornes.

B Symmetrisch gelegenes Bündel von etwa rundem Querschnitte nach vorn von dem Centralkanal des Markes, zwischen der centralen grauen Substanz und der vorderen Commissur. Die Fasern gehören ebenfalls zu den starken, stehen aber denjenigen des grobfaserigen Bündels des Vorderstranges an Dicke nach.

v. c. Vordere Commissur.

c. G. Centrale graue Substanz nach hinten von dem Centralkanal.

v. H. Vorderhorn: grössere multipolare Nervenzellen findet man sowohl in den ventralen und seitlichen, als in den mittleren Abschnitten des Vorderhornes.

h. H. Hinterhorn, nur wenig entwickelt und von Wurzelfasern durchsetzt.

h. W. Hintere Wurzeln.

p. r. Processus reticularis.

Im Seitenstrange sind die Fasern durchschnittlich feiner als im Vorderstrange. Die dickeren Fasern gruppieren sich vielmehr in dem ventralen und äusseren Abschnitte des Stranges, doch kommen zerstreut liegende dickere Fasern in den inneren Abschnitten des Stranges vor. Eine Gruppe von mitteldicken Fasern fällt in dem hinteren Teile des Seitenstranges, nach aussen von dem Processus retic. auf. Der Hinterstrang ist relativ auffallend klein.

G. Gefässschnitt in der Pia mater.

Fig. 2. Schnitt durch das Cervicalmark des Huhnes im Bereiche des 2. Cervicalnerven. Glycerinpräparat. Vergr. 21.

Die centrale graue Substanz bildet eine dicke Schicht nach hinten von dem Centralkanal *(cc)*. Der Hinterhornkopf ist stark angeschwollen, und die Halsgegend tritt recht deutlich hervor. Das Hinterhorn ist von mehreren Längsbündeln durchsetzt. Die einen gruppieren sich in der Nähe der Substantia gelatinosa (teils auch in derselben), die anderen in der Nähe des Halses. Die dicksten Längsbündel findet man vielmehr am inneren Rande des Hinterhornkopfes. Die Substantia gelatinosa enthält blasse kernhaltige Zellen, deren Zellenleib kugelig oder ovoid gestaltet ist.

Im Vorderhorn bilden in dieser Gegend die grossen und multipolaren Zellen keine gut abgesonderten Gruppen. Am zahlreichsten sind sie in den vorderen (ventralen) Teilen des Hornes vertreten.

cc. Centralkanal. *c. a.* Vordere Commissur.

Im Vorderstrange ist ein grobfaseriges Bündel zu erkennen. Es enthält besonders dicke Fasern, die ein etwa keilförmiges Feld in dem ventralen-inneren Teile des Stranges einnehmen. In dem ventralen Abschnitte des Seitenstranges

Dänemark.



tritt an der Peripherie ein kleines Feld *(gm)* hervor, von etwa linsenförmigem Querschnitte, und welches in Glycerinpräparaten viel heller aussieht als die weisse Substanz des Stranges. Was die feinere Struktur anbelangt, so unterscheidet sich der fragliche Herd durch den Reichtum an Gefässen und Fortsätzen der Pia, durch die stärkere Entwickelung der Neuroglia, durch das Vorkommen von meist rundlichen oder ovalen Ganglienzellen, die bis zu einem gewissen Grade an die Ganglienzellen der Spinalnerven erinnern.

g Blutgefässe.

Fig. 3. Schnitt durch das Cervicalmark des Huhnes im Bereiche des dritten Nervenpaares. Glycerinpräparat. Vergr. 21.

Sowohl die Vorderhörner als die Hinterhörner haben an Dicke abgenommen, der dorso-ventrale Diameter des centralen Grau hat im Gegenteil vielmehr zugenommen. Das Querschnittsbild der grauen Substanz hat ein ziemlich charakteristisches Gepräge. Die Processus reticulares sind durch eine nur schmale Brücke grauer Substanz getrennt. Besonders hat an Grösse der Hinterhornkopf zugebildet, der nicht mehr angeschwollen ist, sondern nach hinten spitz endet. Die Längsbündel im Hinterhorne haben an Mächtigkeit abgenommen. Grössere multipolare Nervenzellen kommen, obwohl zerstreut, auch in der centralen, nach hinten von dem Centralkanal liegenden grauen Substanz. Ausser den schräg verlaufenden und sich kreuzenden Fasern findet man in der vorderen Commissur noch eine Anzahl Längsfasern.

Das Grobfaserbündel im Vorderstrange ist recht deutlich an gefärbten und in Balsam aufbewahrten Schnitten zu unterscheiden.

Im Seitenstrange setzt sich die schon in der Erklärung der Figur 2 besprochene Insel *(gm)* gegen die weisse Substanz des Stranges schroff ab.

Fig. 4. Schnitt durch das Mark der Turteltaube im Bereiche der Halsanschwellung. Erlicki'sche Flüssigkeit. Pikrocarmin. Balsam. Vergr. 21.

Auch hier bildet die centrale graue Substanz dorsalwärts von dem Centralkanal eine sehr dicke Schicht. Bemerkenswert ist der Umstand, dass in dieser Region, wie auch in den vorigen Regionen des Markes, der Centralkanal ganz nahe bei der vorderen Commissur zu liegen kommt. Das Vorderhorn ist mächtig entwickelt und enthält mehrere Gruppen von grösseren Nervenzellen. Man findet dieselben sowohl in den äusseren als in den mittleren und inneren Teilen des Hornes, doch ist es recht schwierig, eine Einteilung der Zellen je nach ihrer topographischen Lage vorzunehmen. Die Zellengruppen sind nicht überall scharf umgrenzt, sondern mehr oder weniger durcheinander geworfen; auch erkennt man in dieser Hinsicht Unterschiede auf der rechten und auf der linken Seite. In der äusseren Hälfte des Vorderhornes ist die Zahl der Nervenzellen, die mit Carmin ziemlich lebhaft sich tingieren, eine bedeutend grössere als in der inneren Hälfte des Hornes. Die nach innen gelegenen Zellen sind durchschnittlich kleiner als die anderen, und der Zellenleib ist vielmehr kugelig oder ovoid gestaltet. In der centralen grauen Substanz sind die Nervenzellen mehr oder weniger durcheinander geworfen; man erkennt eine grössere Gruppe seitwärts von dem Septum medianum sowohl in dem ventralen als in dem dorsalen Abschnitte der betreffenden Substanz. Ziemlich zahlreiche Zellen findet man in dem basalen Teile des Hinterhornes.

h. W. Hintere Wurzeln.

Fig 5 Ein kleiner Teil des Vorderstrangquerschnittes in der Nähe der vorderen Medianfurche. Aus dem Dorsalmark des Huhnes Vergr 250.

Man sieht die dicken Fasern des grobfaserigen Bündels. An mehreren Stellen fallen besonders dicke Axencylinder auf

p m Fortsatz der Pia m der Mediamfurche

Gk. Gliakörperchen.

Fig 6. Schnitt durch das Lumbalmark des Finken in der Nähe des Sinus rhomboidalis. Kali bichromicum Pikrocarmin, Balsam Vergr 38

Die graue Substanz ist im Verhältnis zum weissen Mantel besonders mächtig entwickelt In der äusseren Hälfte des ventralen Teiles des Vorderhornes treten kompaktere Gruppen von grossen und multipolaren Nervenzellen hervor Die vorderen Nervenwurzelfasern bilden an dem ventralen Rande des Hornes mehrere Bündel In dem inneren Abschnitte des Vorderhornes treten die grossen Nervenzellen vielmehr zerstreut auf In dem medialen Gran. seitwärts von dem Centralkanal findet man nämlich zahlreiche durchschnittlich kleinere Nervenkörperchen, die auch weit weniger intensiv als die vorher genannten Zellen mit Carmin sich färbte Doch kommen auch grössere Zellen zerstreut vor (in der linken Hälfte der Figur sieht man z. B. zwei grosse Nervenkörperchen)

Ferner findet man noch vereinzelte grosse Nervenzellen an der ventralen Grenze des Hinterhornes

Die vordere Commissur enthält kompakte und sich kreuzende Bündel

Auf der Mittellinie sieht man in dieser Region ein hellen erscheinendes und lockeres Band welches an das mediale Band im Marke des Frosches erinnert

Das Hinterhorn ist breit, kurz und abgerundet an der dorsalen Grenze.

Die Hinterstränge sind abgeplattet in dorso-ventraler Richtung und rücken seitwärts auseinander

Rückenmark













Tafel XXVIII

Nervensystem, Rückenmark.

Fig. 1. Schnitt durch den unteren Teil des Lumbalmarkes des Meerschweinchens.
Kali bichromicum und Überosmiumsäure nach der Vorschrift von Marchi. Vergr. 22.

Man sieht die verschiedenen Faserungen in der grauen Substanz und insbesondere diejenigen aus den hinteren Wurzelfasern.

a. Fasern an dem lateralen Rande des Hinterhornes. Die einen sind quer durchschnitten, verlaufen also in Längsrichtung; die anderen umschlingen bogenförmig den äusseren convexen Rand des Hinterhornkopfes und können bis in die Halsgegend des Hinterhornes verfolgt werden. Die fraglichen Faserbündel sind nur spärlich entwickelt.

b. Wurzelfasern die im Bereiche des hinteren Randes des angeschwollenen Hinterhornkopfes in die Substantia gelatinosa sich hineinsenken. Sie bilden viel zahlreichere und kompaktere Bündel in der inneren Hälfte des Hinterhornkopfes als in dessen äusseren Hälfte.

c. Fasern, die nachdem sie die Substantia gelatinosa durchbohrt haben nach aussen umbiegen.

d. Wurzelfasern, die an dem inneren Rande des Hinterhornes in die graue Substanz eindringen. Auf Kosten derselben bildet sich ein besonders scharf hervortretendes Bündel *(e)*, dessen Fasern sich etwa fächerartig aus breiten und verschiedene Richtungen einschlagen.

f. Spärliche Fasern, die dem inneren Rande des Hinterhornhalses entlang verlaufen und nach innen, nach der grauen Kommissur hin, umbiegen.

gg. Substantia gelatinosa Rolandi, hauptsächlich dickere Bündel von durchtretenden Wurzelfasern enthaltend.

i. sp. Substantia spongiosa des Hinterhornes, in welcher ein reichliches Fasernetz (Fasergewirre) enthalten ist.

g. Kleine Bündelchen von Längsfasern ventralwärts von der Substantia gelatinosa.

h. Zahlreiche Längsbündel in der Halsgegend des Hinterhornes, an denen man zwei Hauptgruppen unterscheiden kann: eine innere, feinere Bündel enthaltende Gruppe und eine äussere, aus dickeren Bündeln zusammengesetzte Gruppe.

h. C. Hintere Kommissur. Die Fasern bilden in dieser Region ein ziemlich dickes Band, das sich bei günstig ausgefallener Schnittrichtung (wie in der Figur links) durch die Halsgegend des Hinterhornes hindurch bis an die äussere Grenze desselben verfolgen lässt. Nach aussen hin gehen diese Fasern etwa pinselförmig auseinander und laufen zwischen den mehr dorsalwärts gelegenen Längsbündeln des Hinterhornes. Der mittlere Teil dieser bandförmigen Kommissur ist von der weissen Substanz der Hinterstränge durch eine ansehnliche graue Schicht getrennt.

e. Die schon weiter oben erwähnte Faserung, in welche zahlreiche Wurzelfasern sich begeben; sie erhält aber auch Zufuhr aus dem Fasergewirre des Hinterhornes.

i Fasern, die in den meisten Fällen von der vorhergenannten Faserung sich abzweigen und in die Commissura anterior sich begeben.

K K Nahmhafte Faserzüge, die schräg oder leicht bogenförmig nach aussen und vorn umbiegen.

l Zahlreiche Fasern, die aus dem Seitenstrange in die äusseren Teile des Vorderhornes einströmen (oder umgekehrt).

m Fasern aus dem Vorderhorn zu der vorderen Kommissur.

o Vordere Wurzelfasern.

p Fasern aus der grauen Substanz in den Vorderstrang (oder umgekehrt).

cc Centralkanal des Markes.

v c Vordere Kommissur.

Fig 2. Faserung in der grauen Substanz des Rückenmarkes einer htägigen Katze. Zwischen dem 8. und 9. Dorsalnerven. Färbung nach Weigert. Vergr. 38.

cc Centralkanal des Markes.

s g Substantia gelatinosa.

s sp Substantia spongiosa des Hinterhornes, ein Fasergewirre enthaltend.

a p Apex cornu posterioris.

Die Hinterhörner sind in dieser Gegend durch eine dicke Schicht von grauer Substanz verbunden.

h W Hintere Wurzelfasern, in die Substantia gelatinosa eindringend. Sie bilden besonders mächtige Bündel in dem inneren Teile des Hinterhornes.

w Faserbündel, die in die centrale graue Substanz eindringen.

d Wurzelfasern, die nach vorn in das Vorderhorn sich begeben.

c Wurzelfasern, die im Hinterhorn nach aussen umbiegen.

h C Hintere weisse Kommissur, als quer laufende Faserung unmittelbar nach hinten von den Clarke'schen Säulen. Nach aussen lassen sich die fraglichen Fasern bis zu der Gegend des Längsbündel des Hinterhornes *(k)* verfolgen.

Dorsalwärts von der weissen hinteren Kommissur findet man in der grauen Schicht ein Fasergewirre.

Cl S Clarke'schen Säulen (Dorsalkern Stilling) von zahlreichen Fasern durchsetzt.

n Nahmhafte Faserzüge, die zum Teil in den Clarke'schen Säulen endigen, zum Teil weiter nach vorn ziehen.

f Nach vorn von der fraglichen Säule sich befindender Kern, in welchem Nervenzellen und reichliches Fasergewirre enthalten sind. Dieser Kern tritt in der fraglichen Region des Markes ziemlich deutlich hervor und ist ziemlich gut umgrenzt.

g Faserzüge, die in das Vorderhorn ziehen. Einige von denselben biegen nach der vorderen Kommissur um, doch sind sie in dem ausgewählten Schnitte nur spärlich vertreten.

k Faserzug, der mit den hinteren Wurzelfasern bei *d* in Verbindung steht und in den äusseren Teilen des Vorderhornes sich verliert.

l Fasern aus dem Vorderhorne zu der vorderen Kommissur.

m Fasern aus dem Vorderhorne zum Vorderstrang.

sw Fasern aus den seitlichen Teilen des Vorderhornes zum Seitenstrang.

α Fasern die dem äusseren Rande des Vorderhornes entlang eine Strecke weit verlaufen, dann nach aussen umbiegen.

β Kleine Inseln von Längsfasern an der seitlichen Grenze des Vorderhornes.

v W Vordere Wurzelfasern.

Fig. 3. **Aus einem Schnitte durch das Mark des Kaninchens im Bereiche des 3. Cervicalnerven.** Osmium Kalibichromicum. Vergr. 21.

cc, ca, hw, sg, s sf, h wie in den Figuren 1 und 2.

Auch hier findet man die kurzfaserige hintere Kommissur, die wie ein Bogen mit nach hinten gerichteter Konkavität gespannt ist. Lateralwärts ziehen die Fasern zwischen den Längsbündeln des Hinterhornes und lassen sich bis an das vordere Ende des Hinterhornkopfes verfolgen. Nach hinten (dorsalwärts) von diesem Faserzuge sieht man an der Grenze zwischen der grauen Substanz und dem Hinterstrange ein anderes Bündel (hc'), das in die Halsgegend des Hinterhornes sich einsenkt.

Auch in dieser Region findet man die mächtigen Faserzüge, die von den hinteren Wurzelfasern stammen (h c) und in das Vorderhorn sich begeben, die Faserzüge, die nach aussen und vorn umbiegen (b), diejenigen, die zu der vorderen Kommissur sich begeben und die Fasern aus dem Vorderhorne zu der vorderen Kommissur (m).

Anmerkung zu den Figuren 1—3. Was den Faserverlauf im Rückenmarke anbelangt, vergl. ausser den älteren Untersuchungen von Clarke, Stilling, Schröder van der Kolk und Gerlach noch Flechsig, Die Leitungsbahnen im Gehirn und Rückenmark, Schwalbe, Lehrbuch der Neurologie, Obersteiner, Anleit. z. Stud. d. norm. Centralorgane, Edinger, Vorles. üb. d. Bau d. norm. Centralorgane, Bechterew, In dem Handb. von Lawdowsky und Owsjannikow Schlüsselfasern u. a.

Fig. 4. **Aus einem Schnitte durch das Lumbalmark des Hundes.** Kalibichromicum. Pikrocarmin. Balsam. Vergr. 250.

Es ist ein Teil des ventralen Abschnittes der Substantia gelatinosa dargestellt, um die grossen, in derselben eingebetteten Nervenzellen zu veranschaulichen. Sie kommen zwar vereinzelt vor, doch ist ihr Befund in der Lumbalgegend durchaus keine Seltenheit. Sie liegen bald in der Substantia gelatinosa, bald an der Grenze zwischen derselben und der grauen Substanz des Hinterhornes. Was die Grössenverhältnisse anbelangt, so stehen diese Zellen nur wenig nach den Zellen des Vorderhornes, sind auch, wie die letzteren, von multipolarer Gestaltung. (Vergl. auch Schröder van der Kolk, Bau und Funktionen der Med. spinalis und oblongata 1859. Deiters, Untersuchungen über Rückenmark und Gehirn, 1865 u. a.)

Fig. 5. **Topographischer Schnitt durch den oberen Teil des Conus medullaris des Kaninchens.** Müller'sche Flüssigkeit, Pikrocarmin, Balsam. Vergr. 21.

Man bemerkt die mächtige Entwickelung der centralen grauen Substanz. Der Centralkanal ist ziemlich ganz abgeplattet, und sein dorso-ventraler Diameter ist vergrössert. Der Winkel zwischen den Hinterhörnern ist kaum noch angedeutet. Auf der Mittellinie ist die Grenze zwischen den Hinterhörnern sozusagen geschwunden. Die hinteren Wurzelfasern dringen noch in die mittlere zwischen den Hinterhörnern gelegene graue Schicht hinein. Der Winkel zwischen den Vorderhörnern ist gänzlich geschwunden und die mächtig entwickelte

vordere Commissur hat auf dem Querschnitt die Form eines Dreiecks, dessen Spitze das Vorderhorn nach vorn überragt. Zwischen den Hinterhörnern und den seitlichen Abschnitten der grauen Substanz findet man Bündel von Längsfasern. Grössere multipolare Nervenzellen, ebenso gross wie die Zellen des Vorderhornes, findet man an der ventralen Grenze der Substantia gelatinosa.

Fig. 6. **Die Region der Längsbündel des Hinterhorns und des ventralen Abschnittes der Substantia gelatinosa auf der linken Seite desselben Präparates bei 180facher Vergrösserung.**

s g Substantia gelatinosa.

h W Hintere Wurzelfasern.

Z Multipolare Nervenzelle an der ventralen Grenze der Substantia gelatinosa. Diese Zelle ist auch in der Fig. 5 angedeutet, um die topographischen Verhältnisse anschaulicher zu machen.

L Längsbündel des Hinterhornes, zwischen denselben sieht man mehrere Nervenzellen.

r Blasige Zellen mit hell erscheinendem Zellenleibe.








Hirn



Schnitt durch die hinteren Vierhügel

Hirn.

Die Figuren auf der Tafel XXIX beziehen sich auf die weisse Ratte und wurden bei verschiedener Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 1 Schnitt durch die hinteren Vierhügel.

h v Hintere Vierhügel.

k Kreuzung oder Kommissur nach oben (dorsalwärts) vom Aquaeductus Sylvii. Die Fasern begeben sich hauptsächlich nach aussen, teilweise (?) auch in den Faserzug bei *l*.

k Fasern, die bogenförmig die innere-untere Fläche des hinteren Vierhügel umgeben und lateralwärts von dem centralen Höhlengrau verlaufen.

s z Stratum zonale, eine ansehnliche Schicht bildend.

aq S Aquaeductus Sylvii von dem centralen Höhlengrau umgeben (*cHg*).

r d V Absteigende Wurzel des Nerv. trigeminus.

l sch Schleifenfasern, die in den hinteren Vierhügeln entspringen und eine mächtige Faserung bilden. Die Fasern begeben sich nach unten (ventralwärts) und innen.

f l p Hinteres Längsbündel (Fasciculus longitud. posterior).

x Quer verlaufende Fasern unmittelbar nach unten von den hinteren Längsbündeln.

Fig. 2 Schnitt durch die hinteren Vierhügel mehr cerebralwärts.

h v c H g f l p r d V wie in der Figur 1.

Der Aquaeductus kommt mehr in die Tiefe zu liegen.

k Die Zahl der Kreuzungsfasern im Vierhügeldache dorsalwärts von dem centralen Höhlengrau hat sehr beträchtlich zugenommen und bilden dieselben eine mächtige Faserung, von welcher zahlreiche, an das centrale Höhlengrau angrenzende Fasern sich abzweigen und ventralwärts sich begeben.

s z Oberflächliches Mark der hinteren Vierhügel, lateralwärts eine ansehnliche Schicht bildend; aus dieser Schicht tritt augenscheinlich der Arm des hinteren Vierhügels hervor.

l Sch Schleifenfasern, die von den hinteren Vierhügeln herstammen und bogenförmig nach unten und innen umbiegen, die Formatio reticularis eingehend (Untere Schleife, laterale Schleife). Gewiss stehen diese Fasern wenigstens teilweise zu der Kreuzung im Vierhügeldache in Beziehung.

Fr Formatio reticularis.

x Quer verlaufende Fasern unmittelbar nach unten von den hinteren Längsbündeln.

Bd Bindearme (in Kreuzung begriffen).

Br Der vorderste Teil der Brücke.

p F Mächtige Bündel, die in den Hirnschenkelfuss sich begeben. In dem äusseren Teile derselben sind die Fasern schräg getroffen.

m Sch Viel feinere Bündelchen, die unmittelbar dorsalwärts von dem Fespedunculi zu liegen kommen und der Faserzug der Schleifenschicht (oder der medialen Schleife) entsprechen.

Fig 3 Schnitt durch den vordersten Teil der hinteren Vierhügel (Übergangsteil zu den vorderen Vierhügeln)

h V, *c Hg* *f l p* wie in den vorigen Figuren

k Die Kreuzung resp. Kommissur dorsalwärts von dem centralen Höhlengrau hat zunächst abgenommen im Gegenteil treten die seitwärts und ventralwärts verlaufenden Bündel viel massenhafter auf und erscheinen als schräg durchschnitten. Auf Kosten dieser Fasern bildet sich das Feld bei *t* nach aussen von der absteigenden Wurzel des N trigeminus

A h V Nach innen von der Faserung bei *t* gelegenes Feld wo mehrere grösstenteils quer, teilweise auch schräg getroffene Bündelchen auftreten. Diese Bündel begeben sich in den Arm des hinteren Vierhügels.

sz Oberflächlich gelegene Markschicht deren Fasern grösstenteils der Länge nach durchschnitten sind und die ebenfalls an dem Aufbau des Armes des hinteren Vierhügels sich beteiligen

l Sch. Laterale Schleifenfasern, die aus dem hinteren Vierhügel hervortreten und nach unten und innen verlaufen

F R Formatio reticularis

K Bd. Kreuzung der Bindearme.

m Sch Mediale Schleife die nur von dem Hirnschenkelfusse durch die Substantia nigra Sömmering i *(s n)* getrennt ist.

I Inseln von weisser Substanz in der Subst nigra.

p F Hirnschenkelfuss.

G int Ganglion interpedunculare

Fig. 4. Schnitt durch die vorderen Vierhügel

v V Vorderer Vierhügel In demselben sind drei weisse Marklager zu erkennen

a Stratum zonale, oberflächliches Mark, der einen schmalen und schwach angedeuteten Saum bildend

b Mittlere Markschicht.

c Tiefe Markschicht besonders schön ausgebildet.

t Mächtige Schicht von schräg getroffenen Bündeln welche als die Verlängerung des in der Figur 3 mit *t* bezeichneten Feldes ohne Schwierigkeit sich verfolgen lässt (tritt somit aus der Kreuzung im Dache der hinteren Vierhügel hervor)

c Hg Centrales Höhlengrau in demselben der Aquaeductus

n III Kern des N. Oculomotorius

f l p Hintere Längsbündel

N tg Roter Kern der Haube und die Formatio reticularis

a h V Arm des hinteren Vierhügels an dem zwei Teile zu unterscheiden sind (besonders gut in der rechten Hälfte der Figur zu sehen) ein dorsaler aus dem Stratum zonale (*s z* Fig 3) hervorgehender Teil und ein ventraler aus dickeren Bündeln bestehender Teil

x Nach innen von dem Arm des hinteren Vierhügels gelegene weisse Schicht die allem Anscheine nach aus der tiefen Markschicht des vorderen Vierhügels hervorgeht.

c g i Corpus geniculatum internum

m Sch Mediale Schleife.

p P Hirnschenkelfuss,

s gr Subst nigra, mit den zahlreichen in derselben auftretenden Nervenbündeln

p c m. Scharf sich abhebendes Bündel an der innersten Grenze des Hirnschenkelfusses, allem Anscheine nach der Ped corporis mammillaris

r f Fasciculus retroflexus (Meynert'sches Bündel)

Fig 5 Schnitt durch die vorderen Vierhügel, die inneren Kniehöcker und die Corpora mammillaria.

v V. Vorderer Vierhügel mit den drei Marklagern (*a, b* und *c*) Das oberflächliche Marklager ist ein dünnes, das mittlere Marklager hat an Dicke zugenommen und erstreckt sich seitwärts bis an die Oberfläche Das tiefe Marklager tritt noch deutlicher hervor und enthält kompaktere Nervenbündel Es erstreckt sich nicht bis an die Seitenflächen des Markes und scheint ventralwärts umzubiegen

f Seitlich von dem centralen Höhlengrau gelegenes Feld, es enthält schräg getroffene Bündel, die zu der Kommissur resp Kreuzung dorsalwärts von dem centralen Höhlengrau in Beziehung stehen.

c H Centrales Höhlengrau samt dem Aquaeductus

C g i Innerer Kniehöcker, aus zwei Teilen bestehend, zwischen denselben sieht man eine Art Hilus, wo zahlreiche Nervenbündel eindringen und bis in die graue Substanz des Kniehöckers verfolgt werden können

a h V Arm des hinteren Vierhügels, zu dem aber auch Fasern aus dem vorderen Vierhügel sich zu gesellen scheinen. (*x* Zuwachs aus dem vorderen Vierhügel [?])

Ntg Haubenkern und Formatio reticularis, nach innen sieht man die kleineren Längsbündel

m Sch Mediale Schleife (Schleifenschicht)

rf Fasciculus retroflexus

S gr Substantia nigra.

p P Hirnschenkelfuss

C m. Corpus mammillare

C f Absteigender Schenkel des Fornix, in das Corpus mamm eindringend

Vq Vicq d'Azyr'sches Bündel an der dorsalen Grenze des Corpus mammillare

x Bündel unbekannten Ursprunges zwischen dem Haubenkerne der medialen Schleife und dem Meynert'schen Bündel

y Feine Bündelchen nach unten von dem Fasciculus retroflexus, die ventralwärts in das zwischen dem Corpus mammillare und dem Hirnschenkelfusse gelegene Feld sich begeben.

Fig 6. Schnitt durch den Übergangsteil zwischen den vorderen Vierhügeln und den Thalami optici

v V. Vorderster Teil des vorderen Vierhügels

b Mittleres Mark des vorderen Vierhügels.

c Tiefes Mark desselben, er hat an Dicke zugenommen, an Breite abgenommen

c p a und *c p i* Commissura posterior, an der man zwei Abteilungen eine obere und eine untere unterscheiden kann.

Opt Schicht weisser Substanz, die zum grössten Teil aus dem mittleren Marke des vorderen Vierhügels hervorgeht, das Corpus geniculatum externum umgibt und mit dem Tractus opticus in Verbindung steht.

C g ext Äusserer Kniehöcker.

C g i Innerer Kniehöcker, an dem zwei Abteilungen zu unterscheiden sind: I. obere Abteilung, II. untere, an Fasern reichere Abteilung.

F Feld, das allerdings teilweise zu der Commissura posterior in Beziehung steht und vielleicht auch die proximale (also cerebralwärts gerichtete) Verlängerung der Formatio reticularis darstellt.

g c Centrales Höhlengrau, in demselben der mittlere Ventrikel.

rf Fasciculus retroflexus.

m Sch Schleifenschicht (mediale Schleife).

z Fasern unbekannten Ursprunges zwischen der medialen Schleife und dem Vicq d'Azyr'schen Bündel *(Vq)*.

af Absteigender Schenkel des Fornix.

p P Hirnschenkelfuss (nach oben von demselben die Andeutung des Corpus Luysii).

T cin. Tuber cinereum.

y Feinfaserigen Nervenbündel zwischen dem Hirnschenkelfusse und dem Tuber cinereum.

u Feinfaserige Nervenbündel zwischen dem Vicq d'Azyr'schen Streifen und dem Fornixschenkel.

r subt Regio subthalamica. In dieselbe scheinen zahlreiche, von der dorsalen Hälfte des Hirns herstammende Nervenbündel hineinzuströmen. Man sieht nämlich zwischen dem inneren Kniehöcker und dem mit *F* bezeichneten Felde Fasern, die zum Teil zu der Commissura posterior in Beziehung zu stehen scheinen und ventralwärts, die Region der medialen Schleife durchdringend, in der Regio subthalamica sich verlieren.













Tafel XXX.

Hirn.

Fig. 1. Die Figg. 1 und 2 beziehen sich auf die weisse Ratte. Schnitt durch die Gegend der hinteren Kommissur des Zwischenhirns.

p Hintere Kommissur.

b Cerebrale Verlängerung des mittleren Markes (von ganz oberflächlich gelegen) des vorderen Vierhügels, mit den Fasern aus dem Tractus opticus in Verbindung stehend.

c Cerebrale Verlängerung des tiefen Markes des vorderen Vierhügels.

F. cH Wie in der Figur 4, Taf. XXIX.

rf Fasciculus retroflexus.

m. Sch Mediale Schleife.

Vg Vicq d'Azyr'sches Bündel.

cf Fornix-Schenkel (absteigender).

c. L Corpus Luysii (Corpus subthalamicum).

p. P Hirnschenkelfuss.

T. opt Fortsetzung des Tractus opticus.

T. cin Tuber cinereum.

Rs Regio subthalamica.

Th Thalamus opticus (und namentlich die Region unmittelbar nach vorn [cerebralwärts] von der ventralen Abteilung des Corpus geniculatum internum).

Cg. ex Äusserer Kniehöcker.

x Markhaltiges Bündel in dem inneren Teil der Regio subthalamica. Wie aus der Figur 6, Taf. XXIX, zu sehen ist, streifen diese Fasern zuerst das innere Ende der medialen Schleife und scheinen zu dem Felde bei *F* in Beziehung zu stehen.

x. y Wie in der Figur 6, Taf. XXIX.

Fig. 2. Schnitt noch etwas mehr nach vorn.

d. K Dorsaler Kern des Thalamus opticus, dessen graue Substanz dorsalwärts, ventralwärts und nach seitlich von zahlreichen Nervenbündeln durchsetzt ist; die ventralen Züge scheinen von der Commissura posterior *(c. p)* teilweise sich abzufasern.

Der Fasciculus retroflexus *(rf)* kommt immer mehr dorsalwärts zu liegen und das Feld bei *(F)*, welches an das genannte Bündel angrenzt (vergleiche auch die Figur 1), ist nun im Schwinden begriffen.

v. K Ventraler Kern des Thalamus; nach unten und innen von demselben findet man ein schmales, weisses Blatt, welches die im Schwinden begriffene mediale Schleife darstellt *(m. Sch.)*.

Cg. ex Äusserer Kniehöcker.

T. op Fasern aus dem Tractus opticus, die verschiedene Richtungen einschlagen. Die einen umgeben die äussere Fläche des äusseren Kniehöckers und lassen sich bis an die Grenze des dorsalen Thalamus-Kernes verfolgen. Die anderen scheinen in den fraglichen Kniehöcker einzustrahlen. Die dritten begeben sich augenscheinlich in das scharf hervortretende weisse Markblatt *(w. M)* zwischen dem äusseren Kniehöcker und dem ventralen Thalamuskerne. Mehrere

Fasern scheinen in den zuletzt genannten Kern einzustrahlen und teilweise sogar in die zwischen dem ventralen Thalamuskerne und dem Hirnschenkelfusse gelegene Region (Regio subthalamica, r s) sich zu begeben. Die erwähnten Ausstrahlungen der Opticusfasern sind mit besonderer Deutlichkeit in dem Präparate nach welchem die Figur 2 gezeichnet ist zu verfolgen, während in anderen Präparaten es mehr oder weniger fraglich bleibt, ob die Fasern, die aus dem Seitenteile des ventralen Thalamuskernes hervorgehen, sich in den Tractus opticus begeben oder vielmehr, wie es für die mehr cerebralwärts fallenden Schnitte der Fall ist, nach einem schrägen Verlaufe in die entsprechende Hemisphäre einstrahlen.

1 Wie in der Fig. 1.

Die Figuren 3—6 beziehen sich auf das Mittelhirn und wurden ebenfalls bei etwas verschiedener Vergrösserung gezeichnet.

Fig. 3. Schnitt durch den hinteren vorspringenden Teil der hinteren Vierhügel (daher ist das Dach nach oben hin nicht geschlossen).

h V Hinterer Vierhügel.

IV N. trochlearis in der Nähe seiner Austrittsstelle.

cHg Centrales Höhlengrau.

f l p Hinteres Längsbündel.

Rd Bindearm.

l Schl Laterale Schleifenfasern (die sogenannte untere Schleife), aus den Vierhügeln hervorgehend. Nach unten hin tritt zwischen den Fasern ein grosser Kern auf, der »Schleifenkern« *(n L)*. Ferner wenden sich die Fasern bogenförmig nach unten und innen, die Formatio reticularis ventralwärts umschlagend.

Fr Formatio reticularis.

Br Brückenfasern (oberflächliche), teilweise auf der Mittellinie sich kreuzend.

g s Br Graue Substanz der Brücke.

Py Längsfasern der Brücke. Mächtige Nervenbündel, die noch aussen hin weniger kompakt angeordnet und von der grauen Substanz der Brücke auseinandergesprengt sind. Man kann in diesem Felde zwei mehr oder weniger deutlich getrennte Abteilungen, eine dorsale und eine ventrale, unterscheiden. Die dorsale Abteilung entspricht der Schleifenschicht, die ventrale den Pyramiden. Weiter nach vorn (cerebralwärts) sind die genannten Schichten vollständig von einander getrennt (vergl. Figg. 4 und 5).

lf Nach innen von den Pyramidenfeldern gelegene, viel feinere Brückenfasern, die zu der ventralen Brückenkreuzung in Beziehung stehen.

Fig. 4. Schnitt durch die hinteren Vierhügel und den vordersten Teil der Brücke.

h V Hinterer Vierhügel.

aq S Aquaeductus Sylvii.

K Kreuzung von Nervenfasern in dem Vierhügeldache.

t Bündel, das zu der genannten Kreuzung in Beziehung zu stehen scheint, an die grosse laterale Wandung der Sylvi'schen Wasserleitung angrenzt und leicht bogenförmig nach aussen umbiegt.

cHg Centrales Höhlengrau. In demselben sind zwei abgesonderte graue Kerne zu unterscheiden.

IV Wurzelfasern des N. trochlearis.

r d V Absteigende Wurzel des N. trigeminus.

f l p Hinteres Langsbündel

l Sch Laterale Schleifenfasern, die man in äussere, mittlere und innere zerlegen kann.

n L. Lateraler Schleifenkern

Bd Bindearm, dessen Fasern sich nach der Mittellinie hin begeben

Fr Formatio reticularis

Br Vorderster Teil der Brücke.

Py Pyramiden. Dorsalwärts und von denselben durch ein ganz dünnes graues Blatt getrennt, sieht man eine Schicht weisser Substanz, die wohl als die sogenannte mediale Schleife *(m S)* zu deuten ist.

m S Mediale Schleife

Fig. 5. Schnitt durch die hinteren Vierhügel und das Ganglion interpedunculare.

k Mächtige Kreuzung von Fasern in dem Vierhügeldache dorsalwärts von dem centralen Höhlengrau. Die aus der Kreuzung hervorgehenden Fasern begeben sich nach unten und aussen, an den oberen Teil des centralen Höhlengrau angrenzend.

Die stattgefundenen Veränderungen des Querschnittbildes des centralen Höhlengrau und des Aqueductus sind aus den Figuren zu ersehen.

r d V Wie in den vorigen Figuren.

l Sch. Laterale Schleifenfasern.

s... Stratum zonale

f l p und *Fr* Wie in der vorigen Figur.

g int. Ganglion interpedunculare.

p P Hirnschenkelfuss; derselbe zerfällt in zwei Abteilungen, eine innere und eine äussere. In der letzteren sind die Fasern meist schräg getroffen.

s n Substantia nigra.

m S. Mediale Schleife, nun besser umgrenzt und bis an das Ganglion interpedunculare heranreichend.

Fig. 6. Schnitt durch den Übergangsteil zwischen den hinteren und den vorderen Vierhügeln.

aq S c Hg r d V, f l p Fr Wie in den vorigen Figuren.

n Kerne des IV. und III. Nervenpaares.

s Stratum zonale der Vierhügel.

f Tiefer gelegene Fasern, die schief nach aussen und unten hinziehen.

k Kreuzung resp. Kommissur im Vierhügeldache, dieselbe hat an Mächtigkeit bedeutend abgenommen.

A h v Arm des hinteren Vierhügels (oder noch Schleifenfasern?). Nach innen von demselben sieht man feinere Faserzüge, die ebenfalls aus den hinteren Vierhügeln hervorgehen.

x Feine Nervenbündel seitwärts von der Formatio reticularis.

k Bd. Kreuzung der Bindearme.

m Sch. Mediale Schleife; sie ist nun noch mehr dorsalwärts verschoben und von dem Ganglion interpedunculare durch andere Fasern verdrängt.

y Neu ausgebildetes feinfaseriges Bündel, unmittelbar nach unten von der medialen Schleife.

s n Substantia nigra, namhaft an Dicke zugenommen.

p P Hirnschenkelfuss, an dem die zwei weiter oben erwähnten Abteilungen zu erkennen sind; an der inneren Abteilung ist ein Zuwachs von Fasern wahrzunehmen.

Tafel XXXI

Hirn

Fig 1 Schnitt an der vorderen Grenze der vorderen Vierhügel des Meerschweinchens von denselben ist nur eine Spur noch sichtbar *(v V)*

C p. Hintere Kommissur des Zwischenhirns.

Op S Oberflächliche Strahlung des Tractus opticus.

b Faserschicht an der Grenze zwischen dem vorderen Vierhügel und dem Thalamus und die augenscheinlich zu der mittleren Markschicht des vorderen Vierhügels in Beziehung steht

C g i d Dorsale Abteilung des inneren Kniehöckers (?) an Grösse namhaft abgenommen

C g i v Ventrale Abteilung desselben Körpers an Grösse ebenfalls abgenommen

C g ex Äusseres Kniehöcker

Th Thalamus (ventraler Teil)

r t, Vg und *c F* Wie an den Figuren auf Tafel XXX

Das unmittelbar nach aussen von dem Fascic retrofl gelegene Feld *(F)* ist im Schwinden begriffen

R s Regio subthalamica, an der äusseren Grenze derselben kompaktere Faserzüge, die bogenförmig nach aussen und unten sich begeben

m Sch, p c c L, Tc Wie an den vorigen Figuren auf der Tafel XXX

Zwischen dem absteigenden Fornix Schenkel *(c F)* und dem inneren Teil des Hirnschenkelfusses ein Bündel unbekannten Ursprunges *(y)*

x Feinfaserign Nervenbündel dorsalwärts von dem zuletzt genannten Bündel

Das ähnliche bei der weissen Ratte mit *x* bezeichnete Bündel (vergl die Figur 1 und 2 Taf XXX) scheint bei dem Meerschweinchen viel weniger ausgebildet zu sein, es ist allerdings nicht so gut umgrenzt

Fig 2 Schnitt durch den Thalamus opticus im Bereiche des Ganglion habenulae (Meerschweinchen)

G H Ganglion habenulae

rt Meynert'sches Bündel in das Ganglion eindringend

i K Innerer Kern des Thalamus opticus an seiner äusseren Grenze findet man eine nur schwach hervortretende, feinfaserige Schicht weisser Substanz.

d K Dorsaler Kern des Thalamus Er ist in dieser Schnittebene ziemlich gut umgrenzt, und man sieht an seiner äusseren und ventralen Fläche zahlreiche Inselchen von weisser Substanz Die Nervenbündel die an der äusseren Grenze des fraglichen Kernes sich gruppieren sind dicker und dichter angelegt als diejenigen, die an die ventrale Fläche desselben anlegen Ferner ist die ganze Substanz dieses Kernes von mehr oder weniger blätterig angelegter weisser Substanz durchsetzt

Cgex Äusserer Kniehöcker in dem man einen kleineren, ziemlich gut umgrenzten und grössere Zellen enthaltenden Kern unterscheidet

Haut








Loewenthal

Sehr ansehnlich ist die Faserung aus dem Tractus opticus (*tr opt*), die den äusseren Kniehöcker umgibt und bis in die oberflächliche Markschicht des dorsalen Kernes des Thalamus sich verfolgen lässt. Ein Teil der Fasern aus dem Tractus opticus wendet sich nach innen vor dem äusseren Kniehöcker und scheint zu der Lamina medullaris externa in Beziehung zu treten.

Mb Markblatt zwischen dem ventralen Kerne des Thalamus und dem äusseren Kniehöcker.

v K Ventraler Kern des Thalamus, nach unten und aussen von einer sehr scharf gezeichneten, bogenförmig gerichteten Schicht von weisser Substanz umgeben. In dem inneren Teile dieses Kernes verliert sich die mediale Schleife, übereinstimmend mit den an der weissen Ratte gewonnenen Befunden. Die mediale Schleife endigt also in dem ventralen Kerne des Thalamus, wie es aus den veranschaulichten Präparaten unzweifelhaft sich ergibt. Wie bekannt haben alle die Hirn-Anatomen, die sich bis jetzt mit der Schleifenschicht eingehender beschäftigt haben, zwar von den Beziehungen zum Thalamus gesprochen, doch in eingehenderer Weise dieselben nicht geschildert (vergl. die neueren Lehrbücher von Schwalbe, Obersteiner, Edinger u. a. und das Handbuch von Koelliker).

Zahlreiche Nervenbündel entspringen in dem äusseren Teile des ventralen Kernes des Thalamus und begeben sich in die Region, die zwischen dem genannten Kerne, dem äusseren Kniehöcker und der äusseren Abteilung des Hirnschenkelfusses eingeschlossen ist. Die fraglichen Bündel sind schräg getroffen und sie scheinen den Fasern der äusseren Abteilung des Hirnschenkelfusses sich beizumengen.

r s Regio subthalamica; der äussere Abschnitt derselben ist von zahlreichen Faserbündeln durchsetzt, die schräg getroffen sind und die äussere Region des Hirnschenkelfusses bis hart an den äusseren Kniehöcker streifen.

w Bündel zwischen dem Vicq d'Azyr'schen Streifen, dem absteigenden Fornixschenkel, der Regio subthalamica und dem Hirnschenkelfusse.

y Wie in den vorigen Figuren.

Die Figuren 3, 4 und 5 beziehen sich auf Horizontalschnitte durch das Gehirn des Igels. (Fig. 3 und 4 bei derselben, Fig. 5 bei etwas schwächerer Vergrösserung gezeichnet.)

Diese Figuren sind auch in meiner Arbeit „Beitrag zur Kenntnis der Beziehungen des Taenia semicircularis" erschienen. (Morphologisches Jahrbuch. XXX. 1902.)

Fig. 8. Teil eines Horizontalschnittes ganz in der Nähe der unteren (ventralen) Fläche des Gehirns.

L h Lobus Hippocampi.

T ol Wulstförmige Erhabenheit des Randes nach hinten von dem Lobus olfactorius, die beim Igel sehr entwickelt ist und eine regelmässig rundliche Gestaltung hat.

Tr ol l Tractus olfactorius lateralis.

K t s Endteil eines Bündels, das zu der Stria terminalis (s. cornea) und der vorderen Kommissur in Beziehung steht und in einem recht gut umgrenzten Kerne, der ganz oberflächlich zwischen der vorher genannten Riechwulst und dem Lobus hippocampi zu liegen kommt, endet.

Fig 4. Dasselbe Bündel *(B t s)* auf einer höher oben fallenden Horizontalebene, welche die untersten Abschnitte des gestreiften Körpers *(Corp. striat.)* berührt.

N l Kern des ventralen Abschnittes des linsenförmigen Körpers (Linsenkern, *Nuc lentic.*) Obwohl der mehr nach aussen und hinten gelegene Hand *(h)* als ein besonderer Kern erscheint, lässt sich dennoch der Zusammenhang mit dem linsenförmigen Körper höher oben verfolgen. Das fragliche Bündel aus der Stria terminalis kommt hier zu dem inneren an den Tractus opticus *(t op.)* angrenzenden Kern zu liegen.

T c Faserung, die von dem temporalen Anteile der vorderen Hirnkommissur herstammt.

N c Geschwänzter Kern *(Nuc caudatus)*

U H Unterhorn des Gehirnventrikels

C A Ammonshorn

C m. Corpus mammillare

a f Aufsteigender Fornixschenkel (Vicq d'Azyr'scher Streifen)

F p c Fasern aus dem Hirnschenkelfusse in die innere Kapsel

T op Tractus opticus.

B n l Riechlappen

M Tiefes Mark desselben

Fig 5. Dasselbe Bündel auf einem Horizontalschnitte im Bereich der vorderen Hirnkommissur

N l Linsenförmiger Körper, nach an dieser Höhe ist ein mehr abgesondertes Abschnitt an dem hinteren unteren Teile dieses grossen Körpers zu erkennen

In der relativen Lage des Bündels zu dem Sphenoidallappen in die vordere Kommissur ist keine wesentliche Veränderung zu bemerken, es liegt an der inneren hinteren Grenze des linsenförmigen Körpers, hart bei der Wandung des Unterhornes und in der Nähe des Tractus opticus

N c Geschwänzter Kern

C a Vordere Hirnkommissur an derselben ist ausser dem Frontal und dem Temporalstrahle *(v C a* und *t C a)* noch ein viel kleinerer Teil zu unterscheiden *(s C a)*, mit welchem das fragliche Bündel aus dem Sphenoidallappen, wie die Untersuchung der höher oben fallenden Horizontalschnitte lehrt, zusammenhängt.

c f Absteigender Fornixschenkel

s Th. Faserung aus der Stria medullaris Thalami

i K Innere Kapsel *(Capsula interna)*

e K Äussere Kapsel

t op C A U H Tc N l und *B n l* wie in Fig 4. *V* Ventrikel des Riechlappens

Fig 6 Sagittal-Schnitt durch das Parietalorgan (Parietalauge, Spencer) der ausgewachsenen Mauereidechse. Vergr. 70

Par Org Parietalorgan, es hat die Form einer abgeflachten Linse, die centrale Höhle desselben ist ganz abgeplattet spaltförmig. An dem dorsalen

Blatte sieht man die sogenannte Linse, die einen Vorsprung in die centrale Höhle bildet. Nur eine Reihe von länglichen Zellen resp. Kernen ist auf der Schnittebene zu unterscheiden. An dem ventralen Blatte des Organs (der sogenannten Retina) bilden die Zellenkerne etwa zwei bis drei Reihen. Die Zellen enthalten Pigmentkörnchen, die besonders zahlreich im Bereiche des Randteiles des Organs sich vorfinden. Die Pigmentkörnchen gruppieren sich vorwiegend in den inneren (der Höhle zugewandten) Zellenabschnitten, doch ist der innerste Randsaum pigmentfrei. Die Linse nimmt nur den mittleren Teil des dorsalen Blattes ein. Seitwärts ist sie von mehr abgeplatteten pigmentierten Zellen umgrenzt. Dorsalwärts ist das Parietalorgan mit einer dünnen, abgeplattete Zellenkerne enthaltenden Hautschicht (Cornea) bedeckt, die, soweit sie der Linse entspricht, pigmentfrei ist. Folgen dann die Keimschicht und die Hornschicht der Epidermis. Ventralwärts ist das Parietalorgan in eine ganz dünne bindegewebige Schicht eingehüllt, von der nach hinten ziehende Bälkchen sich abzweigen und mit der bindegewebigen Hülle des Epiphysenstieles verschmelzen. In einem von diesen Bälkchen kann man bei stärkerer Vergrösserung den Schnitt eines feingranulierten Stranges unterscheiden, der einem Nerven entsprechen könnte.

Bemerkenswert ist, dass nach hinten von dem Parietalorgan, hart unter dem Schädeldache, ein anderer, ebenfalls abgeflachter, linsenförmiger Körper *(l K)* vorkommt, der mit einem ziemlich breiten, schräg nach unten und vorn ziehenden Stiele verbunden ist. Der fragliche Körper ist mit einem pigmentfreien Cylinderepithel ausgekleidet. Seine Flächenausdehnung ist grösser als diejenige des Parietalorgans, und sein Hohlraum geht in denjenigen des Stieles über.

Ausserdem sieht man noch in dem gemeinsamen Epiphysenstiele epitheliale Schläuche *(Schl)*, die blindsackförmig dorsalwärts enden und mit kubischem Epithel ausgekleidet sind. Ferner sieht man noch zwischen denselben einen kompakteren länglichen Körper, der aus Inseln von Epithelzellen zusammengesetzt ist und reichliche Gefässe enthält *(x)*.

p m Pia des Hirns. *g* Gefässe in derselben.

Cra Wandung der Schädelkapsel (pigmentiert); in der Tiefe ist dieselbe mit der harten Hirnhaut mehr oder weniger verwachsen.

Cor Hautschicht.

R Pigmentschicht an der Grenze zwischen der Haut und der Epidermis.

Ep, *H* und *K* Hornschicht und Keimschicht der Epidermis.

Tafel XXXII

Hirn

Fig 1. Aus einem Schnitte durch die Gehirnrinde nach hinten von dem Sulcus cruciatus. Hund. Kali bichromicum Karmin Balsam Vergr 38

a Zellenarme granulierte Schicht.

b. Bald mehr bald weniger gut abgegrenzte Schicht von ganz kleinen Pyramidenzellen

c Dicke Schicht von kleineren Pyramidenzellen.

d. Grosse Pyramidenzellen (Riesenzellen, Betz).

e Blasse Zellen mit langeligem Zellenleibe

g Gefässe

Fig 2. Aus der Schicht der grossen Pyramidenzellen desselben Thieres. Vergr 340.

Man sieht eine besonders grosse Pyramidenzelle zwei mittelgrosse und zwei kleine Pyramidenzellen An der grossen Pyramidenzelle kann man den Nervenfortsatz *(c a)* unterscheiden Ausserdem sieht man noch rundliche Nervenzellen mit kleinem Zellenleibe, die scharf umgrenzte runde Kerne enthalten Solche Nervenzellen findet man fast ausschliesslich in der tiefsten Schicht der Hirnrinde (die Schicht bei *e* in der vorigen Figur)

f Radiäre Nervenfasern der Rinde

G Blutgefässe

Fig 3. Aus einem Schnitte durch die Rinde des Gyrus uncinatus des Menschen. Kali bichromicum, Karmin Balsam Vergr 56

Bemerkenswert ist hier das Vorkommen von getrennten Gruppen oder Häufchen eckiger Nervenzellen unter der oberflächlichen zellenarmen Schicht. Auch sind die Zellen durchschnittlich grösser als die kleinen Pyramidenzellen Mehr in die Tiefe findet man kleine Pyramidenzellen die weit nicht so dicht angelegt sind als die Zellen in den vorerwähnten Häufchen

Die Schicht der grossen Pyramidenzellen ist in dieser Windung nur sehr wenig entwickelt

Fig 4. Aus einem Schnitte durch die Rinde der Insula Reilii des Menschen. Kali bichromicum, Karmin, Balsam Vergr 250.

Der Hauptbestandteil dieser Rinde ist die blasige Zellenform mit blassem Zellenleibe. Die rundlichen Zellenkerne sind scharf umgrenzt und enthalten in der Regel einen stärkeren Nucleolus. Eine vielmehr nur dünne Schicht von körnigem Protoplasma umgibt den Kern und rings um den Zellenleib findet man häufig einen hellen nach aussen scharf abgegrenzten Raum

---



Tafel XXXIII.

Hirn.

Fig. 1. Aus einem Schnitte durch den Lobus olfactorius des Kaninchens. Kal. bichromicum, Karmin, Balsam. Vergr. 21.

v Ventrikel des Riechlappens.

g Centrales Grau.

mk Markschicht von ansehnlicher Dicke; in der Nähe der grauen Schicht verlaufen die Fasern in zahlreicher nach aussen hin in radiärer Richtung.

k Körnerschicht.

g. z. Schicht der grossen Nervenzellen.

m Molekularschicht.

gl Schicht der Glomeruli, die von zahlreichen kleinen Zellen umgeben sind.

f Faserschicht.

Fig. 2. Aus einem Schnitte durch den Riechlappen eines jungen Kätzchens. Erlitzki'sche Flüssigkeit, Pikrokarmin, Balsam. Vergr. 230.

gl Riechknäuel.

m Molekularschicht.

z Kleine Zellen mit blassem Zelleninhalt, die zwischen der Molekularschicht und den Glomerulis zu liegen kommen.

G Gefässe.

Fig. 3. Aus einem Schnitte durch den Riechlappen des Frosches. Kali bichromicum, Karmin, Balsam. Vergr. 230.

Gl Olfactoriusknäuel (Glomeruli olfactorii).

z Rundlich-eckige Zellen mit nur wenig entwickeltem Zellleibe, die zwischen den Glomerulis oder in der Nähe derselben sich vorfinden (ebensowohl wie bei den Reptilien und Saugethieren).

f Olfactoriusfasern.

Fig. 4. Aus einem Schnitte durch das Kleinhirn des Frosches. Kali bichromicum, Karmin, Balsam. Vergr. 90.

g Gefässe an der Oberfläche der Rinde.

Gr Äussere graue Schicht, in der nur kleine und zerstreut liegende Zellen (15—18 μ im Durchmesser) wahrzunehmen sind.

Mehr in die Tiefe findet man zahlreiche blasse Zellen von rundlicher oder ovaler Gestaltung (23.6—27.8 μ im Durchmesser mit dem anliegenden hellen Hofe gemessen).

Fig. 5. Die Zellen des Kleinhirns bei 230 facher Vergrösserung.

r. Z. Blasige Zellen mit hellem Zelleninhalte. Die Kerne sind rund und mit einer schmalen zackigen Schicht von körnigem Protoplasma umgeben.

e. Z. Viel mehr eckige und mit feinen Ausläufern versehene Zellen, die sich intensiver färben als die zuerst erwähnte Zellenart.

Ausser diesen als Nervenzellen zu beanspruchenden zelligen Elementen findet man noch ausserdem kleinere, blasse und zerstreut liegende Zellen. Andere Differenzierungen sind an Karminpräparaten nicht zu erkennen.

Fig. 6. Schnitt durch das Kleinhirn der Schildkröte Kali bichromicum Hämatoxylin und Pikrokarmin Balsam Vergr 56

In dieser Rinde lassen sich schon die drei charakteristischen Schichten der Kleinhirnrinde erkennen *a)* eine äussere graue und zellenarme Schicht, *b)* eine intermediäre Schicht, grössere Zellen enthaltend und *c)* eine dicke Körnerschicht Die Körnerschicht grenzt an eine vierte Schicht *(d)* die Epithelschicht

Die äussere Schicht hat ein körniges teilweise auch streifiges Aussehen. Die Streifen sind radiär gerichtet. Ferner findet man noch ganz zerstreut liegende rundliche Zellen (Kern 9,7—11 μ im Durchmesser) Ganz an der Oberfläche, zwischen der grauen Schicht und der Pia, findet man eine dünne, eigentümlich beschaffene und radiär gestreifte Schicht. Sie scheint von zelligen und stäbchenförmigen Elementen gebildet zu sein, deren Kerne an dem tiefen Ende derselben gelegen sind

In der intermediären Schicht findet man grössere Zellen von 20—27,8 μ im Durchmesser Sie sind von rundlicher oder elliptischer Gestaltung der Zellenleib ist blass der scharf gezeichnete Kern hat etwa 13,9 μ im Durchmesser Ausser denselben sieht man eckige oder längliche Zellen die sich lebhafter färben als die vorigen (Fig 7) Ob diese Differenzen auf verschiedene Altersstufen auf die Wirkung der Reaktive oder auf verschiedene Zellentypen zurückzuführen sind lässt sich an Karminpräparaten kaum entscheiden

Die Körnerschicht besteht aus kleinen kugeligen Zellen, die lebhaft sich tingieren Sie sind meist in kleinen Gruppen angeordnet, die durch Marksubstanz getrennt sind

Die vierte Schicht (Epithelschicht) enthält drei bis vier Reihen von länglichen Kernen

Fig. 7. Aus der Kleinhirnrinde der Schildkröte Die intermediäre Schicht und die angrenzenden Schichten bei 230facher Vergrösserung

a Graue Schicht

b Intermediäre Schicht in derselben die grösseren Nervenzellen.

c Körnerschicht

G Gefäss

Fig. 8. Aus einem Schnitte durch das Kleinhirn der Taube Kali bichromicum, Pikrokarmin, Balsam Vergr 90.

Die Beschaffenheit der Rinde an Präparaten die mit Karmin gefärbt sind ist derjenigen der Kleinhirnrinde bei den Säugetieren sehr ähnlich

gr Äussere graue Schicht.

P — Purkinje'sche Zellen, die in eine heller erscheinende Schicht eingebettet sind

K Körnerschicht.

M Markschicht der Rinde

Fig. 1

Fig. 2

Fig. 4

Nervensystem. Epiphyse.

[illegible]

Tafel XXXIV

Nervensystem. Epiphysis.

Fig. 1. Schnitt durch die Zirbel des erwachsenen Menschen.

Es ist eine Stelle ausgewählt, wo grössere und kleinere Konkretionen wahrzunehmen sind (allgemeine Valentin, Purkinje, Virchow u. a.).

Con. Grosse, etwa maulbeerförmige Masse, die aus zahlreichen kleineren Konkretionen zusammengesetzt ist. Vergr. 90.

k k k. Kleinere Konkretionen von namhaft verschiedener Grösse; an den mittelgrossen ist eine deutliche konzentrische Struktur nachzuweisen, an den ganz kleinen ist dies nicht der Fall. Die grösseren Konkretionen färben sich, obwohl nicht intensiv, mit Karmin (nach Härtung in Kalibichromicum oder in Müller'scher Flüssigkeit), die kleineren und die kleinsten färben sich unter diesen Bedingungen nicht und behalten eine glänzend grünliche Farbe. Die feinsten Konkretionen bilden gewöhnlich grössere Haufchen und namentlich längliche Stränge (*st K*). Ferner ist noch zu erkennen, dass die Konkretionen den Gefässen entlang und auf Kosten derselben sich bilden.

b B. Bindegewebige Balken.

p. Parenchym der Epiphyse bei schwacher Vergrösserung. Die Einteilung in abgegrenzte Follikel ist an dieser Stelle nicht deutlich ausgeprägt.

G. Grösseres Gefäss.

Fig. 2, a—h. Zellen aus demselben Organ bei 340facher Vergrösserung.

Die Zellen bei *a* stammen von Schnitten, die mit Pikrokarmin, diejenigen bei *b—e* von Schnitten, die mit Hämatoxylin und Eosin gefärbt wurden. Feine gelb-braunliche Pigmentkörnchen (in den Figur schwarz gezeichnet) sind sehr häufig im Zellenleibe anzutreffen. Die bald abgerundeten, bald mehr oder weniger unregelmässig gestalteten und sogar mit feinsten Fortsätzen ausgestatteten Zellen haben etwa 7—11, 13—16,6, 8—15,2 und 9,7—19,4 μ im Durchmesser.

Die ziemlich grossen Kerne sind scharf umgrenzt und enthalten Nucleolen.

f. Grössere Zelle, in der zwei Kerne enthalten sind. *F.* Fäserchen des Stroma.

gs. Stützzellen aus dem Stroma, die eine grosse Ähnlichkeit mit Gliazellen haben und mit feinen Ausläufern ausgestattet sind.

g. Zelle, die sowohl von den typischen Parenchymzellen als von den Stützzellen sich unterscheidet.

h. Langgestreckte Spindelzelle mit intensiv gefärbtem Kerne.

Fig. 3. Schnitt durch die Zirbel des Kaninchens. Alkohol, Boraxkarmin, Balsam. Vergr. 340.

b H. Bindegewebige Hülle.

S. Septa, längliche Kerne enthaltend. Die Septa sind meist nur sehr dünn, so dass die Epithelzellen *(E)* durchaus nicht überall deutlich gesondert sind. Die Epithelzellen haben einen reichlich entwickelten Zellenleib und sind mehr oder weniger polyedrisch gestaltet, sie stossen hart aneinander. Die Kerne sind regelmässig abgerundet, oval oder elliptisch, von etwa 8—9 μ im Durchmesser.

Grössere Gefässschnitte befinden sich hauptsächlich zwischen der bindegewebigen Hülle und dem Parenchym.

In einer beinahe lückenlosen Schnittserie durch eine Drüse waren weder Pigment noch Konkretionen aufzufinden.

Fig. 4. **Schnitt durch die Zirbel der Katze.** Alkohol, Boraxkarmin, Balsam. Vergr. 340.
Die bindegewebigen Balken sind hier durchschnittlich breiter als beim Kaninchen und die Abgrenzung der Zelleninseln viel deutlicher ausgesprochen. Der Zellenleib des Epithels hingegen ist weniger entwickelt als beim Kaninchen. Die Kerne haben etwa 7 μ im Durchmesser.

S Bindegewebige Septa.

G G Gefässe.

I Inseln von Parenchymzellen (sogenannte Follikel).

Hypophysis

Tafel XXXV

Nervensystem. Hypophysis.

Fig. 1. **Topographischer Horizontalschnitt durch die Hypophyse im Bereiche des Stieles derselben. Junge Katze.** Ganz schwache Vergrösserung.

St Stiel der Hypophyse, einen Verlängerung des Trichters enthaltend.

Dr Drüsiger Teil der Hypophyse (vorderer Lappen); er besteht aus zwei Teilen, aus einem inneren, dünneren und einem äusseren, viel dickeren Teil; sie sind durch einen spaltförmigen Raum getrennt.

a Umbiegungsstelle.

Fig. 2. **Topographischer Horizontalschnitt durch den mittleren Teil der Hypophyse.**

Dr Drüsiger Teil (vorderer Lappen). Man erkennt sehr deutlich, dass der hintere Lappen in den Drüsenlappen sich eingestülpt hat. Der innere Teil desselben ist ganz abgeplattet und blattförmig, die hintere Abteilung des äusseren Teiles des Drüsenlappens ist ebenfalls blattförmig.

a Umbiegungsstelle.

h. L. Hinterer Lappen (Hirnteil), an dem man noch eine innere, die Höhle desselben umgrenzende Schicht unterscheiden kann. Zahlreiche Gefässschnitte und feine Septa sind in dem nervösen Lappen wahrzunehmen.

Fig. 3. **Teil eines mikroskopischen Schnittes durch den Drüsenlappen der Hypophyse bei 340facher Vergrösserung.** Alkohol, Hämatoxylin, Balsam.

I. Aus dem Drüsenkörper. II. Aus dem inneren Blatte des Drüsenlappens (Katze).

I. Man sieht die drüsigen Elemente zu Strängen oder Inseln angeordnet. Man erkennt zwei Arten Zellen (Flesch, Dostojewsky). Die einen, durchschnittlich kleineren, von eckiger polyedrischer Gestaltung, haben einen zart granulierten Zellenleib und sind viel schwächer gefärbt als die anderen, meist grösseren Epithelzellen *(f)*. Die zuletzt genannten Zellen haben ein vielmehr hyalinen und glänzend erscheinendes Aussehen. Sie sind, je nach den Stellen, mehr oder weniger zahlreich vertreten. An vielen Stellen sieht man kleine glänzende Körperchen (etwa eben so gross wie rote Blutkörperchen) zwischen den Epithelzellen (colloide Substanz? Pisenmenchiko), und hat es den Anschein, als ob Blutkörperchen von den Parenchymzellen aufgenommen und verdaut würden. Die grösseren und intensiv gefärbten Zellen sind vielleicht nicht als eine besondere Art, sondern nur als gefütterte Epithelzellen zu betrachten.

G Gefässe; sie sind zahlreich vertreten, von verhältnismässig weitem Durchmesser und nur mit einer dünnen Wandung ausgestattet.

An der inneren, dem Spaltraume zugekehrten Fläche des Drüsenstreifes erkennt man eine Epithelschicht *(Ep)*, die meist nur aus einer Zellenlage besteht und die genannten zwei Zellenvarietäten ebenfalls enthält.

II. Was das innere Blatt des Drüsenlappens anbetrifft, so findet man in demselben nur eine Zellenart. Es sind granulierte, etwa polyedrisch gestaltete Zellen, die rundliche Kerne enthalten. Die Einteilung in getrennte Stränge oder Inseln ist nicht zu erkennen.

Fig. 4. Schnitt durch die Hypophyse der Taube. Vergr. 21.

N. Nervöser Lappen; in demselben ist ein ventrikelartiger Raum sichtbar.

Dr. Drüsiger Lappen.

Die beiden Teile kleben nur schwach aneinander und sind durch eine lockere bindegewebige Lamelle getrennt.

G. G. Grosse Gefässschnitte seitwärts von dem drüsigen Lappen.

Fig. 5. Das Stroma des nervösen Lappens der Hypophyse der Taube bei 340 facher Vergrösserung. Kalibichrom.-cum Hämatoxylin und Pikrokarmin. Glycerin.

Man erkennt ein Gerüst von sich durchflechtenden, feinen und stark glänzend erscheinenden Fäserchen und kleine, meist eckige Zellen, deren Kerne sich lebhaft tingieren.

Fig. 6. Aus demselben Präparat. Die Epithelstränge des drüsigen Lappens bei 236 facher Vergrösserung. Die polyedrischen Zellen bilden kompakte und längliche Stränge.

G. Gefässe in den bindegewebigen Scheiden.

Fig. 7. Aus einem Schnitt durch den drüsigen Teil der Hypophyse des Frosches. Kalibichromicum, Karmin, Balsam. Vergr. 340.

Ep. Epithelstränge, in denen zwei Arten Zellen vorkommen. In den einen ist der Zellenleib granuliert und nur ganz schwach mit Karmin gefärbt. In den anderen, meist grösseren Zellen ist das Protoplasma heller und homogener beschaffen und mit Karmin lebhaft gefärbt. Die zuletzt erwähnten Zellen sind häufig etwas länglich gestaltet, und der Kern ist oft ganz excentrisch gelegen.

G. Gefäss, Blutkörperchen enthaltend.

Das Organ ist sehr arm an Bindegewebe und gefässreich. In den Epithelsträngen sind die Zellen meist dicht aneinandergedrängt.



Epithel.

darg

ichtet



Tafel XXXVI

Epithel.

Fig. 1, a—e. Flimmerepithel. Die ziemlich verschiedene Gestaltung der Zellen kommt zur Anschauung; namentlich kann das tiefe Ende bald zugespitzt, wie bei *b* und *c*, bald aber auch erweitert und sogar mit Fortsätzen versehen sein, wie bei *d*. Frisch. Drittelalkohol. Pikrokarmin. Vergr. 310.

Fig. 2. Becherzellen aus dem Magen der Schildkröte, die schleimige Metamorphose ist nur an einem kleinen Teile der Zellen zu erkennen; die Kerne sind oval gestaltet. Drittelalkohol. Vergr. 310.

Fig. 3, a—d. Cylinderepithel aus dem Dünndarm der Schildkröte. Man findet unter anderen besonders schmale und gestreckte Zellen (bei *a*) mit einem recht schön entwickelten Cuticularsaum *(cu)*. Die Kerne sind länglich oval und enthalten einen oder zwei stärkere Nucleolen. Vergr. 312.

Fig. 4, a—k. Epithelzellen aus der Blase des Frosches. Drittelalkohol. Vergr. 310.

a b c d h e Verlängerte, etwa cylindrische oder konische Zellen.

f g Kürzere, vielmehr kubische Formen.

i, k, l, m. Grosse polyedrische und flächenartig ausgebreitete Zellen, die mehrere Kerne enthalten können. Diese Zellen findet man, wie bekannt, an der Oberfläche des Epithels.

Fig. 5, a—g. Blasenepithel aus der Blase der weissen Ratte.

a Grosse oberflächlich liegende Zellen; an der tiefen Zellenfläche derselben und Aushöhlungen wahrzunehmen. Wie bekannt, bedeckt eine solche Zelle mehrere kleinere Epithelzellen, die tiefer gelegen sind und ziemlich verschieden gestaltet sein können, wie es in der Figur veranschaulicht ist.

b—g Polyedrische, konische, auch pyramidenförmig gestaltete Zellen.

Fig. 6, a—d. Epithel aus dem Oberhautgewebe des Salamanders (Salam. mac.).

a—d Vollständig isolierte, teils prismatische, teils polyedrische Zellen. Bei *a* sieht man die stäbchenartige Beschaffenheit des Zellenleibes an der tiefen, der Cutis zugekehrten Fläche; die Zelle stammt aus der tiefsten Schicht der Epidermis. Bei *d* kommen die zarten Protoplasmabrücken zwischen den Zellen zur Anschauung. *b c* Die sogenannten Stachelzellen (Riffzellen M. Schultze).

Fig. 7. Eine grosse Pigmentzelle, deren Fortsätze zwischen den in Flächenansicht dargestellten Epidermiszellen sich verzweigen. Vergr. 310.

Fig. 8. Geschichtetes Epithel aus der Oberhaut (Epidermis) des Salamanders. Aus einem Schnitte durch die Haut. Vergr. 625.

Man bemerkt eine deutliche Längsstellung an der tiefen Fläche der Zellen, die der Lederhaut zugekehrt wird. Ferner sind die Intercellularbrücken deutlich zu sehen. In den grossen Kernen sind mehrere Nucleolen vorhanden. In der äussersten Schicht sind gerade an der gezeichneten Stelle keine Kerne zu sehen, doch wohl an anderen Stellen.

Fig. 9, a—h. Zellen aus den Nägeln des erwachsenen Menschen, isoliert nach Behandlung mit Kalilauge. Vergr. 300.

a Platte und grosse Zelle; der Kern ist deutlich zu sehen und von hellerer Beschaffenheit als der Zellenleib; derselbe ist zum Teil streifig, zum Teil netzförmig beschaffen.

b. Kleinere etwa polyedrische, mehr oder weniger abgeplattete Zellen, die Umgrenzung derselben ist zum Teil unregelmässig-zackig, der Zellenleib ist grob punktiert oder streifig.

c. In dieser Zelle kommt eine vielfache netzförmige Struktur zur Anschauung. Die fraglichen Protoplasmastrukturen sind zum Teil wenigstens, auf Flächenunebenheiten an den verhornten Zellen zurückzuführen.

In der Zelle bei *d* sieht man einen Kern, der deutlich hervortretende Nucleolen enthält.

e, f, g. Noch kleinere, bald polyedrische, bald etwa kubisch gestaltete Zellen.

h. Viel heller erscheinende, längliche Zellen, an denen eine cuticuläre Schicht zu unterscheiden ist. Die Kerne sind stark abgeplattet, starr glänzend. (Präparat nach längerer Behandlung mit Kalilauge.)

Fig. 10. **Markzellen aus einem Stachel des Igels.** Aus einem Schnitte durch einen Stachel nach Färbung mit Pikrokarmin. Vergr. 300.

Die polyedrischen Zellen sind steif und durchsichtig, erhalten aber noch oval gestaltete Kerne, die obwohl schwach, doch deutlich genug mit Karmin sich färben.



…pithel.

… Frosche isoliert …

… der weissen R…

Fig. 3 a—e Deck… Pancreas der weissen Ratte … Methyl…

Fig. 4 a—e Epithel … des Frosches …

Fig. 5 Isolierte Zellen aus d…

Fig. 6 Die sogenannten „intercalären Z…" Zwischenzellen aus dem St… des Bodens. …

… zahlreich in den tiefen … vertreten. …

Das grobkörnige …

Tafel XXXVII.

Epithel.

Fig. 1 a und 1 b. Lungenepithel vom Frosche, isoliert nach Behandlung mit Drittelalkohol. Pikrokarmin und verdünntes Glycerin. Vergr. 310.

Das Epithel ist je nach den Stellen verschiedenartig beschaffen. Man findet nämlich kleinere in Netzen angereihte Zellen *(1 a)* und grössere endothelartige Zellen *(1 b)*. Vergl. auch F. E. Schultze in Stricker's Handbuch.

Fig. 2, a—c. Drüsenzellen aus der Leber der weissen Ratte, isoliert in Methylgrün. Vergr. 310.

In der Zelle bei *b* sind ziemlich zahlreiche Fettkörnchen enthalten. Bei *c* eine Zelle mit zwei Kernen (der Befund ist ziemlich häufig anzutreffen).

Fig. 3, a—c. Drüsenzellen aus dem Pankreas der weissen Ratte, isoliert in Methylgrün. Vergr. 320.

Recht anschaulich ist die bekannte Einteilung des Zellenleibes in einen äusseren vielmehr homogenen und einen inneren, stark granulierten Anteil zu sehen. Die Kerne sind reich an chromatischer Substanz und enthalten grosse und deutlich hervortretende Nucleolen. Bei *c* drei zusammenhängende Zellen, eine von denselben enthält zwei Kerne.

Fig. 4, a—c. Epithel aus den Nierenkanälchen des Frosches. Vergr. 310.

a und *b*. Cubische und niedrige kegelförmige Zellen, frisch in Pikrokarmin untersucht.

c. Epithel, dessen Zellenleib in Stäbchen zerfällt (Heidenhain). Drittelalkohol und Pikrokarmin.

Fig. 5. Isolierte Zellen aus den Hodenschläuchen der weissen Ratte. Drittelalkohol. Pikrokarmin, verdünntes Glycerin. Vergr. 560.

a. Zwei nebeneinanderliegende Sertoli'sche Zellen (auch Spermatoblasten genannt v. Ebner, Mihalkowicz u. a.). Man erkennt an jeder Zelle einen breiteren, den Kern enthaltenden Basis, einen mittleren schlankeren Teil und einen freien mit mehreren Ausschnitten, Zipfeln und Aushöhlungen versehenen Teil. In dem basalen Zellenteile findet man lichtbrechende Körnchen. Die ziemlich grossen Kerne enthalten in der Regel einen stärkeren Nucleolus.

b. Ebensolche Zelle, vollständig isoliert.

c. Ebensolche aber breitere und kürzere Zelle.

d. Ebensolche aber einige Samenfäden enthaltende Zelle.

e. Rundliche Hodenzellen.

Fig. 6. Die sogenannten „interstitiellen" Zellen. Zwischenzellen aus dem Stroma des Hodens. Junger, etwa 8tägiger Hund. Osmium-Kalibichrom-Glycerin. Vergr. 540. (Die Zellen haben eine sehr grosse Ähnlichkeit mit den sogenannten His'schen »Kornzellen« des Eierstockes. Vergl. auch die Abbildungen in meiner »Notiz über die Protoplasmastruktur der Kornzellen des Eierstockes, Anat. Anz. Bd. III, S. 65.)

Epitheloide Zellen zu länglichen Strängen angeordnet, ein und besonders zahlreich in der tiefen Schicht der Hodenkapsel in der Nähe der Hodenschläuche vertreten. Die fraglichen Zelleninseln sind von faserigem Bindegewebe umgeben. Das grobkörnige Protoplasma enthält Fettkörnchen, die Übergemaasmäre

sedimenten. Die schönen scharf umgrenzten Kerne haben etwa 6—7 μ im Durchmesser.

Fig. 7, a—e. Isolierte Drüsenzellen aus den Bowman'schen Drüsen des Frosches. Vergr. 310.

Die Zellen sind meist cylindrisch-konisch gestaltet, und die Kerne sind in der Regel in der Nähe der tiefen Zellenenden gelegen. Man findet auch Zellen von vielmehr keulenförmiger Gestaltung. Die Zellen sind für das Studium der dickeren Granula, die den Zellenleib ausfüllen, besonders zu empfehlen. Das gegen die Membrana propria gerichtete Zellenende ist oft mit einem spitzen Ausläufer ausgestattet (wie bei c, d und e), welcher auch hakenförmig gekrümmt sein kann (wie bei d). Das entgegengesetzte Ende kann etwas keulenförmig aufgebläht sein. Bei d ist eine kürzere Zellenform abgebildet.

Fig. 8. Frisch isolierte Zellen aus der Harder'schen Drüse des Frosches. Pikrokarmin. Vergr. 350.

Der Zellenleib enthält hyaline Granula. Die Zellen sind etwa 20.5—22 μ lang. Der meist ganz excentrisch gelegene Kern hat 7—7.3 μ im Durchmesser.

Fig. 1



Fig. 2

Fig. 3



Fig. 4

Fig. 5

Epithel.

... weissen Ratte ...

... des Frosches.

... der Retina und der Chorioidea sich ... weissen Ratte ...

... Zellen ...

Fig. 5 und 6. Sinnesepithel aus der Retina des Frosches.

[illegible]

Tafel XXXVIII

Epithel.

Fig. 1. Linsenfasern von der weissen Ratte. Die Ränder sind leicht zackig, die länglichen Kerne *(k)* enthalten schön hervortretende Nucleolen. Vergr. 310.

Fig. 2. Id. aus der Linse des Frosches. In jeder Faser sind zwei Kerne sichtbar. Man findet auch Fasern, die mehrere der Länge nach angereihte Kerne enthalten. Bald ist eine einzelne dickere, bald sind zwei feinere Nucleolen wahrzunehmen. Die Kerne sind etwa 26,6—31,9 μ lang und 7,9—9,7 μ breit.

Fig. 3. Pigmentepithel aus der Retina des Frosches. *Zupfpräparat.* Pikrokarmin. Vergr. 310.

Die oberflächlich gelegenen Kerne sind mit einer ganz schmalen pigmentfreien Zellenschicht umgeben. Die Pigmentkörner sind reihenförmig angeordnet, sodass eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte streifige Struktur zum Vorschein kommt. Man findet auch in diesem Epithel gelbgelbe Kügelchen von ziemlich verschiedener Grösse, und die oft zu kleinen Gruppen angeordnet sind. Nach längerer Behandlung mit Überosmiumsäure werden sie geschwärzt.

Fig. 4, a—b. Pigmentfreies, zwischen der Retina und der Chorioidea sich vorfindendes Epithel bei der weissen Ratte. *Zupfpräparat.* Pikrokarmin.

Die Zellen sind polygonal gestaltet, abgeplattet, aber ziemlich dick und enthalten gelbere Körnchen und hier und da auch gelbliche Granula. Viele Zellen enthalten zwei Kerne.

Fig. 5 und 6. Sinnesepithel aus der Retina des Frosches. Vergr. 310.

Fig. 5 *a, b, c.* Vollständig isolierte Stäbchen samt den zugehörigen Elementen der äusseren Körnerschicht. An jeder Stäbchenzelle erkennt man, wie bekannt, *ag* das Aussenglied, stark glänzend, durch Überosmiumsäure etwas gedunkelt, *ig* das Innenglied, durchsichtig, teilweise zart granuliert. An der Grenze zwischen beiden Gliedern, bei *el*, sieht man das »Stäbchenellipsoid« oder »den linsenförmigen Körper« (Krause, Max Schultze). *k* Kern der Stäbchenzelle der äusseren Körnerschicht angehörend; die Kerne der Stäbchenzellen bei *a* und *c* enthalten einen stärkeren Nucleolus, in dem Kerne der Stäbchenzelle bei *b* war der Nucleolus nicht zu unterscheiden.

Fig. 6. Bei *a* eine Stäbchenzelle und eine Zapfenzelle vollständig isoliert. An dem viel kürzeren Zapfen erkennt man ebenfalls das Aussenglied *(ag)* und das Innenglied *(ig)*, ferner das Zapfenellipsoid *(el)* und den sogenannten Öltropfen, der Überosmiumsäure reduziert. *m* Membrana limitans externa, *s* der schmale Stiel zwischen dem Zapfen und dem Kern, *k* Kern in demselben ein stärkerer Nucleolus.

b. Zwei Zapfenzellen und zwischen denselben eine Stäbchenzelle. Die links abgebildete Zapfenzelle ist vollständig erhalten geblieben; die zwei anderen Elemente wurden beim Zerzupfen verletzt. Bezeichnungen wie oben. In den Zapfen ist der Öltropfen sichtbar. Das Korn der rechts abgebildeten Zapfenzelle und das Aussenglied des Stäbchens sind abgebrochen.

Bei *c* und *d* sind ebenfalls gut erhaltene Zapfenzellen zu sehen. Die äusseren Glieder der Stäbchen brechen sehr häufig an der Grenze des Ellipsoids ab.

e Doppelzapfen (Hannover: [illegible]); nur in einem von den zwei Aussengliedern findet man einen Öltropfen. Dem Doppelzapfen entspricht nur ein Kern *(k)*. *s* Stiel des Zapfens.

f Doppelzapfen, der entsprechende Kern war beim Zerzupfen abgebrochen.

Fig. 7. Epithel aus der Riechgegend des Frosches. Vergr. 310.

Rz Isolirte Riechzellen. *k* der Zellenkern, mit einem stärkeren Nucleolus versehen. *t* in die Tiefe sich erstreckender Zellenfortsatz. *p* nach der Oberfläche gerichteter, etwas dunklerer und stäbchenförmiger Zellenfortsatz, der mit einer Wimper ausgestattet ist.

Ep und *St* Epithelzellen (Stützzellen) ohne Flimmerhaare. *t* in die Tiefe sich erstreckender Zellenabschnitt mehr oder weniger unregelmässig gestaltet und buchtig. An mehreren Zellen konnte ein [illegible], einige Krümmungen beschreibender Streifen *(Str)* wahrgenommen werden. *p* nach der Oberfläche gerichteter Zellenabschnitt, von cylindrischer Gestaltung und deutlich granulirt.

Bei *B* drei noch aneinander klebende Zellen, von denen zwei Stützzellen und die dritte eine Riechzelle darstellt.

Fig. 8. Zellen aus der Riechgegend der weissen Ratte. Vergr. 310.

Rz. Riechzellen; eine von denselben ist mit einem Stiftchen versehen, an der anderen Zelle war dasselbe nicht zu erkennen, vielleicht abgebrochen beim Zerzupfen. Die Kerne enthalten in der Regel einen dickeren Nucleolus.

Ep Epithelzellen (Stützzellen), die aber Strukturdifferenzen aufweisen. An den einen erkennt man zwei verschieden beschaffene Zellenabschnitte: einen tiefen schmäleren, mehr oder weniger zackigen und einen breiteren peripherwärts gerichteten, etwa cylindrischen Zellenabschnitt, an welchem man oft Längsstreifen wahrnehmen kann, so bei *a* und *e*. Die Kerne enthalten deutlich hervortretende Nucleolen. An den anderen Epithelzellen tritt der Unterschied zwischen den zwei betreffenden Zellenabschnitten durchaus nicht so deutlich hervor, so bei *c* und *g*. Die Zellenkerne tingieren sich lebhafter als an den zuerst geschilderten Zellen. Auch sind bedeutende Grössenunterschiede an den Stützzellen wahrzunehmen.

Noch anders sind die bei *h* und *i* abgebildeten Epithelzellen beschaffen und können weder als Riechzellen noch als typische Stützzellen betrachtet werden. Das dickere Zellenende ist mit etwa drei kurzen und spitzen Fortsätzen versehen, das andere schmälere ist etwas konisch gestaltet. Die Kerne sind in dem dickeren Ende gelegen und enthalten in der Regel einige Nucleolen. Über die Deutung dieser Zellen kann ich zur Zeit nichts Näheres angeben.

Epithel.

[illegible]

Spindelförmige Stütz[illegible]

[illegible]

4. [illegible] aus einer [illegible] [illegible] Alkohol und Pikrok[illegible]

[illegible]



Tafel XXXIX

Epithel.

Fig 1 Sinnesepithel aus dem inneren Ohre des Frosches nach Behandlung mit Drittelalkohol. Zupfpräparat Vergr 340.

Eine kleine Gruppe von etwa drei bis vierschichtig angeordneten Epithelzellen Man erkennt eine oberflächliche Reihe von prismatischen oder kegelförmigen Zellen und viel schlankere resp spindelförmige Zellen deren Kerne in die Tiefe gelegen sind. An der freien Epithelfläche erkennt man an einigen Stellen Cilien Ferner sind noch feine Fasern allem Anscheine nach eintretende Nervenfasern am tiefen Zellenlager zu unterscheiden Die fraglichen Fasern sind noch eine ganze Strecke weit zwischen den Epithelzellen zu verfolgen

Fig 2. Dieselben Elemente aber vollständig isoliert nach Behandlung mit Drittelalkohol und Färbung mit Natron-Pikrokarmin Vergr 640.

a, b, c Kegelförmige oder prismatische Zellen von etwa 22—26 μ im Längsdurchmesser Das Protoplasma enthält hier und da am freien Zellenende dunkle Pigmentkörnchen (vergl auch die Fig 1). An der Oberfläche unterscheidet man einen scharf gezeichneten Saum, der an einigen Zellen eine beträchtliche Dicke erreicht (bei *a* z B) An der Zelle bei *c* konnte man eine Cilie erkennen Das tiefe Zellenende ist bald kegelförmig zugespitzt, bald mehr oder weniger breit man erkennt auch öfters wie bei *c*, eine granulierte, etwa schalenförmige Platte. Die ovalen Kerne sind mit Nucleolen ausgestattet und messen 6—7 μ. Eine blasse, an einer Stelle geknickte Faser haftet auf der Zelle bei a

d Nennheft schlankere und längere Zelle (40 μ im Längsdurchmesser) Der Kern ist in dem tiefen Zellenende gelegen

e Schlanke 35 μ lange Zelle, die mit einer Cilie ausgestattet zu sein scheint Das freie Zellenende ist ein wenig angeschwollen und enthält eine homogener erscheinende Substanz. Der Zellenleib erweitert sich im Bereiche des Kernes An dem tiefen Zellenende sieht man einen feinen Ausläufer

Fig 3, a—b. a Faserförmige Zelle (Stützzelle). Der Kern ist ganz in die Tiefe gelegen Der Zellenleib bildet eine feine und langgestreckte Faser, die am freien Ende in der Regel mit einer breiteren Platte endet (vergl auch die Fig 1)

b **Spindelförmige Stützzelle** die freie Endplatte hat eine beträchtliche Dicke und ist mit seitlichen Ausbuchtungen versehen

Fig 4. Plattenepithel aus einer Ampulle des Frosches, isoliert nach Behandlung mit Drittelalkohol und Pikrokarmin Flächenansicht. Vergr 340.

Nach einer Seite hin sieht man kleinere polygonale Zellen von 7—12 μ im Durchmesser die Kerne sind 6—7 μ stark Nach der anderen Seite hin werden die Zellen allmählich grösser und haben 13—20 μ im Durchmesser die ovalen Kerne sind 6—7 μ breit und 12—13 lang Man findet aber noch grössere Zellen (von 15 auf 30 μ oder 20 auf 30,5 μ im Durchmesser) ausserhalb der Ampulle

Fig. 5, a—c. Dicke und breite Epithelzellen aus dem inneren Ohre des Frosches, die sich durch die stäbchenförmige oder streifige Beschaffenheit des Protoplasma auszeichnen. Drittelalkohol. Pikrokarmin. Vergr. 340.

Man findet diese Zellen sowohl in den Ampullen der halbzirkelförmigen Kanäle in einer gewissen Entfernung von der Crista acust., als an vielen Stellen in dem Utriculus und in den mit demselben in Verbindung stehenden Ausstülpungen. An jeder Zelle erkennt man ferner einen schuppenartigen, homogeneren Teil. Die Kerne sind ziemlich gross, rundlich-oval. Die fraglichen Zellen sind vielleicht drüsiger Natur.

Fig. 6. Otolithen vom Frosche, nach Behandlung mit Überosmiumsäure. Vergr. 340.

Der grösste gezeichnete Krystall ist 53 μ lang, der kleinste ist 6,5 μ lang.

Fig. 7, a—b. a Epithel aus der Ampulle des hinteren halbzirkelförmigen Kanales eines jungen Karpfens von nur etwa 12 cm totaler Länge. Alkohol. Pikrokarmin. Vergr. 340.

Die Zellen sind in Flächenansicht dargestellt, sie sind länglich-polygonal gestaltet, 6—7,5 μ breit, 8,2—13,5 μ lang.

b **Grössere und dickere Epithelzellen in der Nähe der Ampulle,** bei derselben Vergrösserung. Flächenansicht. Die Zellen sind polyedrisch gestaltet und unterscheiden sich durch die grobkörnige Beschaffenheit. Mehrere Zellen enthalten zwei Kerne. Die Grössenverhältnisse sind ziemlich verschieden. Man findet grössere Zellen von etwa 14 auf 29,5 μ oder 16 auf 20,5 μ im Durchmesser, mittelgrosse Zellen von etwa 14,7 μ auf 16—18 μ im Durchmesser und kleinere, weniger granuliert erscheinende Zellen. Die fraglichen Zellen sind wahrscheinlich drüsiger Natur und lassen sich, allem Anscheine nach, den dickeren und grobgranulierten Zellen beim Frosche an die Seite stellen.

Fig. 8. Plattenepithel aus einem halbzirkelförmigen Kanale desselben Karpfens.

Die polygonal gestalteten Zellen sind bedeutend grösser als die bei *b* (Fig. 7) gezeichneten Zellen. Vergr. 280.

Fig. 9. Epithel aus einem halbzirkelförmigen Kanale der Eidechse. Kali bichrom. Alkohol. Pikrokarmin. Das Epithel ist in Flächenansicht dargestellt. Vergr. 280.

Die bedeutend kleineren Zellen gehören schon zu der Ampulle.

Fig. 10, a—b. Aus einem Schnitte durch die Schnecke eines kleinen Singvogels. Chromsäure. Alkohol. Glycerin. Vergr. 340.

Die abgebildeten Zellen stammen von der gefalteten epithelialen Schicht, die den oberen gewölbten Schneckenraum zum grossen Teil ausfüllt. Man findet in der fraglichen Schicht zwei Arten Zellen, die einen, gegen die Wandung gerichteten und grossen und helle blasige Gebilde, die rundliche und mit Nucleolen versehene, meist excentrisch gelegene Kerne enthalten *(a)*. Die anderen, viel kleineren und polyedrischen Zellen unterscheiden sich durch den körnigen und fettglänzend erscheinenden Inhalt. Die Kerne sind klein, rundlich und meist in den mittleren Zellenteilen gelegen *(b)*. Diese Epithelzellen stehen vielleicht zu der Bildung der Otolithen in Beziehung.





Tafel XI.

Ei.

Fig. 1. Reptilienei. Aus einem Schnitte durch den Eierstock der Blindschleiche. Kleinenberg'sche Flüssigkeit, Hämatoxylin. Vergr. 425.

Kleiner Graaf'scher Follikel von 44—51 μ im Durchmesser. Die Membrana granulosa bildet eine abgeplattete Zellenschicht. Einige Kerne sind sichtbar grösser als die anderen. Das Protoplasma der Eizelle erscheint grob granuliert. Der Eikern hat 22 μ im Durchmesser, ist scharf umgrenzt und enthält Nucleolen und Kernfäden. Die zwei zur Anschauung kommenden Nucleolen messen etwa je 4.5 μ. An den Kernfäden erkennt man knotenförmige Anschwellungen. In der Nähe des Eikernes bemerkt man im Dotter ein abgerundetes, kernähnliches Körperchen, das mit einem hellen Hofe umgeben ist.

Fig. 2. Namhaft grösserer Graaf'scher Follikel von 180—200 μ im Durchmesser. Aus demselben Schnittreihe. Vergr. 250.

An der Wandung erkennt man zwei gut ausgebildete Schichten: eine bindegewebige, platte Kerne enthaltende Schicht *(t)* und eine Epithelschicht, das Granulosa-Epithel *(gr)*. Die dicken kubischen Epithelzellen bilden eine einzige Lage. Die relativ grossen Kerne sind reich an chromatischer Substanz. Einzelne Zellen sind stärker entwickelt als die anderen.

Die Eizelle hat etwa 142—168 μ im Durchmesser. In dem grobkörnigen Dotter, der ein fleckiges Aussehen hat, findet man zerstreut liegende Kerne, die in bald mehr, bald weniger vorgeschrittener Rückbildung begriffen sind. Sie stammen allem Anscheine nach von Granulosazellen her, die von der Eizelle aufgenommen wurden.

Der Eikern hat sich von dem Zellenleibe ein wenig zurückgezogen, was wohl der Wirkung der Härtungsflüssigkeiten zuzuschreiben ist. Der Eikern hat etwa 60 μ im Durchmesser. Eine besondere Kernmembran kann an demselben nachgewiesen werden. Teilweise liegt sie an der Kernsubstanz dicht an, teilweise hat sich die fragliche Membran wegen der stattgefundenen Zusammenziehung des Kernes abgehoben und erscheint gefaltet.

Im Eikern treten gewundene Kernfäden, die relativ locker angelegt sind, und Nucleolen hervor. Die Nucleolen liegen zwar in der Nähe der Kernfäden, bleiben aber von denselben unabhängig. Ferner ist noch zu bemerken, dass die Kernfäden die Oberfläche des Kernes nicht erreichen.

Fig. 3. Ein namhaft grosserer Follikel von etwa 525—604 μ im Durchmesser. Vergr. 270.

Von besonderem Interesse sind die Veränderungen im Baue des Eikernes (von etwa 117—120 μ im Durchmesser). Die nicht geformten Bestandteile des Kernes haben sehr bedeutend zugenommen, während die Kernfäden sich viel mehr zurückgebildet haben oder in einer Art Fragmentierung begriffen sind. Man findet nämlich im Centrum des Kernes einen viel kleineren Kernteil, in dem man einen Haufen von Granula wahrnimmt. Diese Körner scheinen teils unabhängig zu sein, teils sind sie zu kurzen Fädchen von sehr kleinem Aussehen verbunden. Untersucht man Eier, die zwischen den in den Figuren 2 und 3 veranschaulichten Stufen begriffen sind, so gelangt man zum Schlusse, dass der fragliche Haufen von Granula von den Kernfäden abstammt. In dem grossen, übrig bleibenden Teile des Kernbläschens sind zwei, obwohl nicht scharf getrennte Zonen zu unterscheiden: eine innere von grobkörniger Beschaffen-

hest zahlreiche nucleolenartige und mit hellen Kreisen umgebene Gebilde enthaltend. *b)* eine äussere, ebenfalls körnig beschaffene Zone, doch sind hier die Körnchen viel feiner und dichter angelegt. Ferner ist noch der Kernhülle *(m)* Erwähnung zu tun. Der in der Abbildung sichtbare Spaltraum zwischen der gefalteten Kernmembran und dem Kerninhalte ist als Kunstprodukt zu deuten.

Nun ist noch einer anderen Veränderung zu gedenken. Es hat sich nämlich nach aussen von der Kernmembran eine eigentümliche und ziemlich dicke Schicht *(k)* gebildet, deren Durchmesser von etwa 2,7 μ bis etwa 10 μ schwankt. Gegen den Dotter hin ist die fragliche Schicht scharf abgegrenzt, überall sieht man in den Schnitten einen scharf gezeichneten Saum, der, wenn nicht auf die Existenz einer Membran, so doch wohl einer besonderen Dotterschicht hindeutet. Man unterscheidet in derselben eine mehr oder weniger deutlich hervortretende radiäre Streifung. Die Kernmembran haftet nun viel fester auf der genannten Schicht als auf der Kernsubstanz. Es ist dies daraus zu schliessen, dass die Kernmembran wegen der stattfindenden Schrumpfung des Kernes in der Regel von demselben teilweise sich ablöst und an der umgebenden Dotterschicht kleben bleibt.

Fig. 4. **Noch grösserer Follikel (aber bei schwächerer Vergrösserung gezeichnet) von etwa 0,988—1,050 mm im Durchmesser.** Der etwas geschrumpfte von der Kernmembran *(m)* zurückgezogene Kern hat 169—178 μ im Durchmesser. Im Centrum des Kernes ist noch ein Haufen von feinen Granula zu unterscheiden, von der Fadenstruktur ist nichts mehr zu sehen. In dem feinkörnigen Kerninhalte sind sehr zahlreiche, Karmin und Hämatoxylin fixierende Körner verbreitet. (Vergr. 210.)

Fig. 5. **Keimbläschen eines noch grösseren Eies von 1,5 mm im Durchmesser bei derselben Vergrösserung.**

Der centrale Körnchenhaufen ist nicht mehr zu unterscheiden. Ausser den sehr zahlreichen färbbaren Körnern kommen noch einige dicke und glänzende nucleolenartige Gebilde *(n)* zur Anschauung (vier in der Zeichnung). Die Kernhülle ist gefaltet und von der Kernsubstanz teilweise abgehoben. Wie in den vorher geschilderten Eiern erkennt man nach aussen von der Kernhülle eine helle streifige Schicht, die scharf gegen den Dotter abgrenzt. Die Dotterhaut (Zona pellucida) ist sehr scharf gezeichnet, 6—7 μ dick. Zwischen derselben und dem Dotter sieht man eine streifige, feine Dotterzüge enthaltende Schicht.

Aus den besprochenen Befunden können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. In den allerjüngsten Follikeln der Reptilien ist das Keimbläschen ebenso ebenso beschaffen wie bei den Säugetieren, enthält ein deutliches Fadenwerk und Nucleolen. Die so sehr abweichende Kernstruktur in den grösseren Eiern ist eine sekundäre Erscheinung.

2. Die betreffenden Umwandlungen beruhen sich *a)* auf die allmähliche Zurückbildung des Kernfadenwerkes, das noch eine Zeit lang als ein central gelegener Körnchenhaufen zurückbleibt; *b)* auf die Bildung zahlreicher färbbarer Körner, die möglicherweise von dem sich zurückbildenden Fadenwerke abstammen und in dem Kernplasma verbreitet sind; *c)* auf die ausserordentliche Entwickelung des Kernplasma; *d)* auf die Bildung in den grösseren Keimbläschen besonders dicker nucleolenartiger Gebilde. Endlich ist noch die Existenz einer besonderen Kernhülle und einer umgebenden streifigen Dotterschicht hervorzuheben.





Tafel XLI

Ei.

Fig. 1 Aus einem Schnitte durch den Eierstock des Salamanders. Chromsäure, Glycerin. Vergr. 230.

Ein Nest von jungen Eizellen von 27,8—36 40 μ im Durchmesser (ein gehärtetes Präparat genommen). In unmittelbarer Nähe derselben sieht man platte Kerne. Die Eizellen sind von einer scharf gezeichneten Membran umgeben. Es handelt sich, allem Anscheine nach, um primordiale Follikel. Die Eikerne sind meist rund, von 16,5—22 μ im Durchmesser, scharf umgrenzt und enthalten feine Nucleolen.

Fig. 2. Kleiner Eifollikel aus derselben Schnittreihe. Vergr. 130.

Das Ei hat etwa 168 μ im Durchmesser, der Eikern 72 auf 75 μ. Derselbe hat sich vom Zellenleibe etwas zurückgezogen, was auf die Einwirkung der Reaktive zurückzuführen ist, und enthält einige stärkere Nucleolen. In dem granulierten Zellenleibe lässt sich eine mehr oder weniger deutlich ausgesprochene konzentrische Streifung erkennen. Die Kapsel des Follikels, samt dem Granulosaepithel bildet eine relativ nur dünne Schicht. Die Epithelkerne sind ganz abgeplattet.

Fig. 3. Eifollikel von etwa 980 μ im Durchmesser, aus derselben Schnittreihe. Vergr. 55.

Was die Follikelwandung anbelangt, so hat sie nur wenig an Dicke zugenommen und das Epithel bildet eine sehr abgeplattete Schicht. Das Ei hat sich von der Follikelwandung etwas abgehoben. Am Zellenleibe lassen sich zwei deutlich von einander abstechende Zonen erkennen. Eine äussere schmäler und dunklere erscheinende Zone, die stärkere Dotterkügelchen enthält und eine innere viel dickere Zone, die granuliert erscheint. Der etwas excentrisch liegende Eikern hat sich von dem Dotter zurückgezogen und ist mit einem enkelaren Spaltraum umgeben, in welchem man einen körnigen Niederschlag wahrnimmt. Der Dotter ist nichtsdestoweniger gegen den fraglichen Spaltraum scharf begrenzt. Am Eikerne erkennt man eine scharf gezeichnete und etwas faltig erscheinende Membran (die Faltung derselben ist auf die Wirkung der Reaktive zurückzuführen) und einen körnig erscheinenden Inhalt. Einige besonders grosse Nucleolen und eine Anzahl von viel feineren, ebenfalls lebhaft sich färbenden Körnern sind in dem Eikerne enthalten. Die letzteren sind besonders zahlreich in der Nähe der Kernmembran.

Fig. 4. Grösserer, 1,75—1,8 mm dicker Follikel aus derselben Schnittreihe. Vergr. 39.

Die Follikelwandung *(Fw)* ist dünn, nur kaum dicker als in dem vorigen Follikel. Die äussere, grössere Dotterkügelchen enthaltende Zone des Eies hat an Dicke sehr namhaft zugenommen, die innere granulierte Zone nimmt nur noch einen kleinen Teil des Dotters ein. Der Unterschied zwischen den bezeichneten Zonen tritt hier noch drastischer hervor, indem die Dotterkugeln etwa viermal so dich sind als in dem vorher geschilderten Follikel. Das Keimbläschen hat etwa 375 μ im Durchmesser, leider hat es eine sehr bedeutende Schrumpfung erlitten. Zahlreiche Nucleolen gruppieren sich in unmittelbarer Nähe der Kernmembran.

Fig. 5. Zwei Eifollikel aus einem Schnitte durch den Eierstock der Ente. Pikrokarmin und Hämatoxylin Balsam. Vergr. 230.

Der kleinere Follikel hat 55—57 μ, der grössere 100—160 μ im Durchmesser. An dem kleinen Follikel erkennt man eine bindegewebige platte Kerne enthaltende Schicht und eine Epithelschicht, die Granulosa, die aus einer Lage von kubischen Zellen gebildet ist. An der Eizelle ist eine besondere Hülle nicht zu erkennen. Das Keimbläschen hat 18 μ im Durchmesser und enthält Kernfäden und einige Nucleolen.

In dem grösseren Follikel ist die Granulosa ebenfalls einschichtig. Die Zellen sind kubisch. Noch aussen von der Granulosa sieht man eine feine Membrana propria (Basalmembran). Zwischen derselben und dem Granulosa-Epithel sind besonders abgeplattete Kerne eingeklemmt. Folgt ferner eine bindegewebige und zellenreiche Schicht, die eine Art Theca darstellt und Gefässe enthält. Die Eizelle ist noch hüllenlos. Das Keimbläschen ist ebenfalls grösser als in der vorher erwähnten Eizelle. Besonders auffallend ist die Grössenzunahme der Nucleolen, die in Mehrzahl vorhanden sind (4 μ im Durchmesser). Man erkennt ausserdem noch zarte und gewundene Kernfäden.

G. Gefäss in dem zellenreichen Stroma des Eierstockes zwischen den Follikeln.

Fig. 6. Aus derselben Schnittreihe. Follikel von 230—320 μ im Durchmesser. Vergr. 230.

Durch die Einwirkung der Reaktive haben Ei und Keimbläschen eine gewisse Schrumpfung erlitten. Das Granulosa-Epithel ist kubisch, einschichtig. Wohl sieht man an einer Stelle einige Reihen von Kernen, es handelt sich aber um einen schrägen Schnitt durch eine Falte der Follikelwandung. Eine Zona pellucida ist an der Eizelle noch nicht zu erkennen. In dem Keimbläschen findet man mehrere 5—6 μ starke Nucleolen und sehr zarte und feine Fäden (Kernschlingen).

Drüsen.

Fig. 1. Einfache acinöse Drüse aus einem Schnitte durch die Haut des Salamanders. Vergr. 100.

Obh. Oberhaut, etwa drei bis vier Schichten von Kernen enthaltend.

Pig. Pigmentierte Schicht an der tiefen Grenze der Oberhaut, sehr unregelmässig geformte Bindegewebszellen enthaltend.

Cor. Bindegewebige Lage der Haut.

Dr. Kleine Hautdrüse; an derselben ist die Membrana propria und das Drüsenepithel zu unterscheiden. An der inneren Grenze der Membrana propria findet man abgeplattete Kerne. Am Epithel sind grössere und kleinere Zellen zu erkennen. Die grösseren bilden den Grundteil des Acinus aus. Sie sind kegelförmig oder prismatisch gestaltet. Im Zelleninhalt tritt eine deutliche Netzstruktur hervor. Die Kerne sind gegen die Membrana propria verschoben. Die namhaft kleineren Zellen nehmen die oberen Teile der Drüsenwand ein und sind kubisch-polyedrisch gestaltet.

Der Ausführungsgang erscheint als ein ganz schmaler, die Oberhaut durchziehender Gang *(Ag)*, der mit einer etwa trichterförmig erweiterten Öffnung mündet.

Fig. 2—4. Aus Schnitten durch die gl. intermaxillaris des Salamanders. Alkohol. Hämatoxylin.

Fig. 2. Vergr. 52. *Ep.* Epithelüberzug der Schleimhaut in der frontalen Gegend der Mundhöhle. Das Epithel ist ein mehrschichtiges Flimmerepithel. An vielen Stellen senkt es sich in die Tiefe, und entstehen in dieser Weise ziemlich tiefe Grübchen oder Krypten *(Kr)*, wo zahlreiche Becherzellen in dem Epithel überzug eingebettet sind. Diese Krypten können als schleimabsondernde Organe angesehen werden.

Tp. Tunica propria der Schleimhaut.

G. Gefässe in derselben.

Dr. Drüsenschläuche, bald quer, bald schräg oder im Längsschnitt getroffen. Die Lumina sind meist ziemlich weit, das Epithel bildet eine recht hohe (dicke) Schicht von prismatisch-konischen Zellen, die in der Fig. 3 bei 425 facher Vergrösserung isoliert dargestellt sind. Allerdings sind Unterschiede in Betreff der Gestaltung und der Grössenverhältnisse wahrzunehmen. Mehrere Zellen sind an der tiefen Extremität mit einem spitzen Ausläufer ausgestattet, der zuweilen eine beträchtliche Länge erreicht und etwas gekrümmt erscheint. Im Zellenleibe sind zahlreiche kugelige und hyaline Einschlüsse wahrzunehmen. Werden dieselben unsichtbar — was durch die angewandten Reaktion bewirkt wurde — so tritt im Zellinhalt eine Netzstruktur oder, richtiger gesagt, eine alveoläre Struktur hervor. Mehrere Zellen haben eine mehr oder weniger gut ausgeprägte Becherform. Die grossen rundlichen oder ellipsoidischen und stark granulierten Kerne sind in der Regel in der Nähe der Membrana propria der Drüsenschläuche gelegen und enthalten starke Nucleolen.

Nun findet man aber in den Drüsenschläuchen auch Flimmerepithel. Bald kommen die bewimperten Zellen nur vereinzelt, bald gruppenweise vor.

wie es die Fig. 4 a—h veranschaulicht. Bald sind die Flimmerzellen schmal und so zu sagen zwischen den Drüsenzellen eingeklemmt; die Zellenkerne sind abgeplattet und in die Länge gestreckt (4 d). Bald sind die Flimmerzellen kurzer und breiter, die Kerne sind in diesem Falle von mehr abgerundeter Gestaltung und liegen peripherwärts, in der Nähe des bewimperten Saumes (4 e). Bei schwacher Vergrösserung sind die Stellen, wo Flimmerzellen in den Drüsenschläuchen vorkommen, dadurch erkennbar, dass eine Reihe von Kernen auch in der Nähe des Lumens auffällt.

Anmerkung. Angaben über die Mucos- und die Muskelhaut bei den Amphibien findet man bei Leydig, Lehrb. d. Histol., S. 341, bei Ecker, Anatomie des Frosches, III. Abteil. bearb. von Wiedersheim, und in den Arbeiten von Born (Morph. Jahrb. 1876—82).

Fig. 6. Schnitt durch den Eileiter der Blindschleiche. Kleinenberg'sche Flüssigkeit, Hämatoxylin, Balsam. Vergr. 230.

a M Äussere Muskelschicht.

i M Innere Muskelschicht.

T pr Tunica propria der Schleimhaut.

Dr Schlauchförmige Drüsen in derselben. Die Drüsen beschreiben in der Regel einige Krümmungen und oft geteilt und mit Ausbuchtungen versehen. In den weiteren Drüsengegenden ist das Lumen recht deutlich zu erkennen.

Bz Bindegewebszellen in der Tunica propria.

G Gefässe; bemerkenswert ist der Umstand, dass die Gefässe zum Teil ganz nahe an den Epithelüberzug heranreichen.

Ep Oberflächliches Cylinderepithel; an mehreren Stellen sind die Wimpern recht gut erhalten geblieben.

Fig. 8. Aus einem Schnitte durch den Dünndarm des Salamanders. Vergr. 34.

F Falten der Schleimhaut.

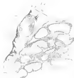
Dr Epitheliale Einstülpungen, die augenscheinlich den Lieberkühn'schen Krypten entsprechen. Typische Lieberkühn'sche Drüsen sind beim Salamander nicht zu finden. Die epithelialen Einstülpungen haben die Form von etwa keulenförmigen Massen, die häufig aneinander stossen oder miteinander sich verbinden. Ein Lumen scheint in denselben nicht vorhanden zu sein. Es tritt hier augenscheinlich eine noch ungenügend differenzierte Anlage der Dünndarmdrüsen zu Tage. (Zu erwähnen sind an dieser Stelle die epithelialen Sprossen oder Zapfen von Bizzozero, Nicolas u. a.)

m a Äussere Muskelhaut.

m i Innere Muskelhaut.













Tafel XLIII

Drüsen.

Fig 1. **Aus einem Schnitte durch den untersten Teil des Darmrohres des Salamanders in der Nähe der Kloake. Weibchen.** Kali bichromicum Hämatoxylin und Pikrokarmin Glycerin Vergr 38

Man findet in der bezeichneten Region des Darmes beim Weibchen typische schlauchförmige Drüsen, die in den Enddarm münden Die Drüsen röhren sind ziemlich und von beträchtlicher Länge Das scharf gezeichnete Lumen ist vielmehr eng Die Zahl dieser Drüsen ist eine ziemlich beschränkte

Ep Epithel des Enddarmes Das geschichtete Epithel enthält einige Zellenreihen

Dr Drüsenschläuche.

Pig Pigmentzellen in der bindegewebigen Schicht unter dem Epithel und in der Nähe der Drüsenmündungen.

Fig 2. **Die Drüsenröhren aus demselben Schnitte bei 280facher Vergrösserung**

Die Drüsenröhren sind mit einem prismatischen oder konischen Epithel ausgekleidet Die Kerne sind regelmässig gestaltet, oval, elliptisch und vielmehr gross. Der Zellenleib ist granuliert. Man findet ausserdem bei der Membrana propria mehr abgeplattete Kerne, wie es in der Figur veranschaulicht ist

Pig Pigmentzellen

B Bindegewebiges Stroma

G Kapillargefäss, in demselben ein rotes Blutkörperchen

Fig 3. **Aus einem Schnitte durch eine ziemlich grosse Drüse, die bei dem männlichen Salamander (Salam. mac.) die Mündung der Kloake umringt und ganz oberflächlich unter der Haut zu liegen kommt.** Die Drüse ist schon bei Leydig (Lehrb. der Histologie 1857. S. 502) erwähnt. Alkohol. Pikrokarmin Glycerin. Vergr 38

H Hautschicht, in derselben die Oberhaut *(ob)*, die Pigmentschicht *(Pig.)* und die Lederhaut *(Cut)*

Dr I Die grösseren und bis in die tiefen Hautschichten eindringenden acinösen Hautdrüsen In der dargestellten Drüse ist das Epithel zum Teil herausgefallen

Dr II Kleinere Hautdrüsen

Cl Dr Schläuche der Kloakendrüse, an denselben erkennt man eine ziemlich derbe platte Kerne enthaltende Hülle und ein hohes cylindrisches oder prismatisches Epithel Die Epithelkerne sind nach aussen verschoben Die Zellengrenzen sind scharf gezeichnet Das Lumen ist überall in den Schläuchen deutlich zu unterscheiden von massiger Weite Zwischen den Drüsenschläuchen findet man nur spärliche Züge von Bindegewebe, in welchem Blutgefässe *(G)* enthalten sind

Mehr in die Tiefe nach der Wandung der Kloake hin, findet man anders beschaffene Drüsenschläuche die in ein viel dichteres, zahlreiche glatte Muskelfasern enthaltendes Gewebe eingebettet sind und in die Kloake münden

Es würde zu weit führen, in eine eingehende Beschreibung dieser Drüsen an dieser Stelle einzugehen

Fig. 4. Aus einem Schnitte durch die Harder'sche Drüse des Frosches. Alkohol, Pikrokarmin und Hämatoxylin, Balsam. Vergr. 56.

Ag Ausführungsgang der Drüse unweit von der Mündung. Der Epithelüberzug ist cylindrisch.

Ac Drüsensäckchen; sie sind mehr oder weniger in die Länge gestreckt und mit nicht besonders weiten Lumenen ausgestattet. Das Epithel ist hoch, die Kerne sind ganz nach aussen gegen die Membrana propria verschoben. Die Drüsensäckchen sind durch schmale bindegewebige Scheiden getrennt.

Fig. 5. Aus einem Schnitte durch die Harder'sche Drüse der Ente. Alkohol, Alaunkarmin, Balsam. Vergr. 34.

Die Einteilung in gut umgrenzte Läppchen ist zwar deutlich ausgeprägt, doch sind die bindegewebigen Scheiden sehr schmal und die Läppchen dicht aneinander gedrängt. In der Figur ist ein ein primäres Läppchen dargestellt. Im Centrum erkennt man einen weiten Raum, dessen Wandung faltig beschaffen und mit etwa rettenförmigen Verlängerungen versehen ist; sie sind mit einem hohen Cylinderepithel überzogen. Das primäre Läppchen zerfällt in eine grosse Anzahl von radiär angelegten Unterabteilungen, die etwa konisch gestaltet sind und deren Basis nach der Peripherie des Läppchens gerichtet ist. In den Läppchen findet man nur sehr wenig Bindegewebe, sodass die Drüsenkanäle hart aneinanderstossen. Die Drüsenschläuche sind ziemlich häufig geteilt. Das Epithel ist etwas anders beschaffen in den tieferen Teilen der Drüsenschläuche als in den Abschnitten, die dem centralen Raume des Läppchens zugekehrt sind.

Fig. 6. Aus derselben Drüse einige Schläuche bei 330facher Vergrösserung.











Drusen.

[illegible]

[illegible] Einige D[illegible] [illegible] aus einem [illegible] bei 100facher Vergrösserung. [illegible]

[illegible] Drei Schnitte durch den [illegible]

[illegible]

Tafel LXIV

Drusen.

Fig. 1. Männlicher Geschlechtsapparat der weissen Ratte in beinahe natürlicher Grösse.

s s Samenblasen

Sch Gewundene Schläuche, an dem inneren Rande der Samenblasen

v d. Vas deferens.

Pr Prostata: die paarig angelegte Drüse setzt sich aus einigen, ziemlich locker aneinander haftenden grösseren Lappen zusammen. Auf der Mittellinie der Harnröhre sowohl nach vorn als nach hinten stösst die rechte Drüse an die linke an. Auf der vorderen Mittellinie bildet die Drüse nur einen schmalen Streifen. Ein grosser etwa kronenförmig gestalteter seitlicher Lappen ist einer besonderen Erwähnung wert. An der hinteren Fläche der Harnröhre bilden die Drüsenläppchen eine ziemlich dicke und breite Schicht.

C Dr Cowper'sche Drüse.

P Männliches Glied.

Gl p. Drüsen, die der vorderen Hälfte des männlichen Gliedes seitwärts anliegen.

R Mastdarm.

A Anus.

H Harnblase.

Fig. 2. Teil eines Schnittes durch die Cowper'sche Drüse der weissen Ratte. Vergr. 27.

Etwa zwei Läppchen *(L)* sind dargestellt. Sie sind durch sehr dünne bindegewebige Scheiden getrennt. Die zahlreichen Drüsensäckchen eines Läppchens münden in einen centralen Raum von unregelmässiger Gestaltung *(c R)*. Die Drüsensäckchen sind mehr oder weniger länglich gestaltet und könnten auch daher als Schläuche bezeichnet werden. Sie stossen hart aneinander. Die Lumina derselben sind vielmehr weit. Die Drüse ist mit einer ziemlich dicken Hülle umgeben, in welcher auffallenderweise gestreifte Muskelfasern in beträchtlicher Zahl vorkommen (vergl. Leydig's Lehrb. d. Histologie, S. 595).

Fig. 3. Einige Drüsensäckchen aus einem Schnitte durch dieselbe Drüse bei 180 facher Vergrösserung. Alkohol, Hämatoxylin. Balsam.

Das cylindrische oder prismatische Epithel unterscheidet sich durch die stark granulierte Beschaffenheit des Zellenleibes. Die Kerne sind sehr abgeplattet und in der Regel bei der Membrana propria gelegen. Das Epithel ist gewiss als schleimbildendes Epithel anzusehen.

Fig. 4—6. Drei Schnitte durch den feinen Ausläufer, der aus der Drüse hervorgeht und für den Ausführungsgang derselben genommen werden könnte, wollte man sich bloss mit der Untersuchung mit unbewaffnetem Auge begnügen (Vergr. 38). Es stellt sich aber heraus, bei der mikroskopischen Untersuchung der Schnitte, dass der fragliche Ausläufer einem wahren Drüsenteile entspricht, dass er also Drüsensäckchen enthält. Den eigentlichen Ausführungsgang findet man in dem centralen Teil dieses Ausläufers.

Fig. 4. Schnitt durch den Drüsenausläufer in der Nähe seines Ursprunges, wo er etwa 1 mm grösster Dicke erreicht.

Im Centrum des etwa eiförmig gestalteten Querschnittes sieht man einen länglichen Spaltraum, der direkt in die Lumina der Drüsensäckchen führt *(Sp)*. Wir finden hier noch dieselben allgemeinen Verhältnisse, wie in den Drüsenläppchen selbst (Fig. 2). Ein eigentlicher, mit einer besonderen Wandung ausgestatteter Ausführungsgang existiert noch nicht; dasselbe Epithel bekleidet die Drüsensäckchen und die in den Spaltraum vorspringenden Falten.

Drs I Drüsensäckchen, die mit einem hohen prismatischen oder prismatisch-kubischen Schleimepithel ausgestattet sind.

Drs II Nun aber bemerkt man an zwei Stellen des Schnittes eine zweite Art Drüsenalveolen, die namhaft kleiner ist und vielmehr dem tubulösen Typus angehört. Die fraglichen Drüsenteile treten zuerst als kleine Inselchen auf, die durch ihre kompaktere Beschaffenheit sich unterscheiden. Das feingranulierte Epithel ist etwa pyramidenförmig, kubisch, teilweise auch prismatisch; die Kerne sind abgerundet und vielmehr gross. Die Lumina der Drüsensäckchen sind eng.

b H Bindegewebige Hülle.

Fig. 5. Schnitt durch den mittleren Teil des fraglichen Drüsenausläufers. Dieselbe Vergrösserung.

Der Durchmesser hat etwas abgenommen.

Im Centrum ist der Ausführungsgang, der nun mit einem selbständigen Epithel ausgestattet ist, als eine längliche Spalte zu erkennen *(Ag)*. Das Epithel ist zylindrisch, meist zweischichtig.

Nun ist noch eine andere Änderung wahrzunehmen. Die heller beschaffenen und mit einem Schleimepithel ausgestalteten Drüsensäckchen *(Drs I)* sind nur stellenweise vertreten, während der grösste Teil des Schnittes von der zweiten Art Drüsensäckchen *(Drs II)* eingenommen ist.

G Gefässe in der Nähe des Ausführungsganges.

b H Bindegewebige Hülle.

Fig. 6. Schnitt durch denselben Drüsenausläufer in der Nähe seiner Mündung. Dieselbe Vergrösserung.

Der Querschnitt ist etwas rundlich gestaltet, von etwa 0,5 mm im Durchmesser. Der Ausführungsgang hat einen mehr oder weniger sternförmigen, mit 3—4 Strahlen versehenen Querschnitt. Das Epithel ist zylindrisch, zweischichtig. Ausserdem findet man auch hier eine Schicht von Drüsengewebe, in welchem hauptsächlich, aber nicht ausschliesslich, die zweite Art Drüsensäckchen vertreten ist. (Vergl. meine Mitteilung: Note sur la structure fine des glandes de Cowper. Bibliogr. Anatom., 1896.)



Druse

Tafel XLV

Drüsen.

Fig 1 Aus einem Schnitte durch die Gl. praeputialis der weissen Ratte. (Fig *I, gl p* Taf XLIV) Vergr etwa 22

Ein kleiner Teil der ganzen Durchschnittsfläche ist nicht dargestellt, um Platz zu sparen Die Drüse kann als eine zusammengesetzte Talgdrüse betrachtet werden Die Läppchen sind vielmehr locker angelegt. Die Ausführungsgänge sind besonders weit. Etwa in dem centralen Drüsenteil sieht man einen weiten schon mit unbewaffnetem Auge erkennbaren Gang, von welchem Seitenäste mehr oder weniger radiär abgehen Dieselben sind verhältnismässig ebenfalls weit aber nur kurz und stehen mit den Drüsensäckchen in Verbindung

c Ag Centraler Hauptgang *Ag* Seitenäste desselben *Ag'* Fernere Ausführungsgänge *Ds* Drüsensäckchen *G* Gefässe *Lg* Reichlich entwickeltes lymphatisches Gewebe in unmittelbarer Nähe des centralen Ausführungsganges die Lymphkörperchen treten bis an das Epithel des Ganges heran.

Fig 2. Drüsensäckchen aus derselben Drüse bei etwa 200 Vergrösserung Alkohol Alaunkarmin Balsam

Die Zellen sind etwa polyedrisch gestaltet und von dunkelkörnigem Aussehen (wie z B das Epithel der Haut-Talgdrüsen) In Balsam hellen sich natürlich die Zellen auf und man erkennt dann im Zellenleibe eine deutliche alveoläre Struktur Die Epithelkerne sind abgerundet und meist regelmässig gestaltet Sehr abgeplattete Kerne sind in der Membrana propria wahrzunehmen In den bindegewebigen Scheiden zwischen den Drüsensäckchen sieht man Gefässschnitte platte Zellen Leukocyten und ausserdem noch grössere bald abgerundete oder buckelige, bald gestrecktere körnige Zellen, die sich mit Alaunkarmin intensiv färben und augenscheinlich den sogenannten Plasmazellen resp. Mastzellen an die Seite gestellt werden können *(Pz)*

Ag Ausführungsgang der mit Plattenepithel ausgekleidet ist und körnige Fettmassen enthält

G Gefässe

Fig 3. Drüsenschläuche aus der Glandula praeputialis des Kaninchens (Krause Anat des Kaninch S 172) Alkohol Hämatoxylin Balsam Vergr 310.

Die Drüse ist ganz anders beschaffen als bei der weissen Ratte Man findet nämlich schlauchförmige Drüsensäckchen, die mit einem prismatischen oder pyramidenförmigen Epithel ausgekleidet sind Der Zellenleib ist granuliert Die Kerne sind vielmehr gross abgerundet und enthalten stärkere Nucleolen. Bemerkenswert ist dass karyokinetische Kernfiguren in dieser Drüse keine Seltenheit sind. In einem von den abgebildeten Drüsenschläuchen ist eine Äquatorialplatte sichtbar Das Lumen der Drüsensäckchen ist überall deutlich zu erkennen

Fig 4. Aus der Prostata der weissen Ratte Alkohol Pikrokarmin Balsam Vergr 21

Ds Drüsensäckchen in den einen ist die Innenfläche mehr oder weniger glatt in den anderen gefaltet an einigen Stellen ist dieselbe tangentiell

getroffen. Die Drüsenlumina sind sehr weit. Der einschichtige Epithelüberzug ist mit einer sehr abgeplattete und in die Länge gestreckte Kerne enthaltenden Wandschicht umgeben. Zwischen den Drüsensäckchen findet man locker angelegtes Bindegewebe, in welchem die Gefässe *(G G G)* verlaufen. Auch Schnitte von Nervenstämmchen sind in den Präparaten wahrzunehmen.

Fig. 5. **Schnitt durch eine kleine drüsige Masse, die dem Vas deferens anhaftet.** Alkohol, Pikrokarmin, Balsam. Vergr. 21.

Die Drüsensäckchen sind grösstenteils im Längsschnitt getroffen. In mehreren Drüsensäckchen sind Prostata-Konkretionen wahrzunehmen *(Kon)*. Nach stattgefundener Härtung in Alkohol erscheinen dieselben etwas gelblich gefärbt und glänzend und sind häufig von vacuolenähnlichen Gebilden durchsetzt. *G* Gefässe.



Tafel XLVI.

Drüsen.

Fig 1 und 2. Aus einem Schnitte durch die Prostata der weissen Ratte. Alkohol Pikrokarmin Balsam. Vergr 250.

Das Epithel ist cylindrisch oder prismatisch in denjenigen Drüsensäckchen, deren Epithelüberzug eine gefaltete Schicht bildet (Fig 1). An der Oberfläche bemerkt man einen ziemlich scharf gezeichneten Saum. Zwischen den Zylinderzellen und der Wandung sind noch hier und da ganz platte Kerne wahrzunehmen. In anderen Drüsensäckchen und namentlich in denjenigen, die erweitert sind und deren Wandung nicht gefaltet erscheint, ist das Epithel kubisch oder sogar ganz abgeplattet und enthält kleinere Kerne (Fig 2).

M s Schicht von glattem Muskelgewebe.

G Gefässe.

B Bindegewebe nach aussen von der Muskelschicht.

Fig 3. Querschnitt durch die gewundenen Schläuche, die dem inneren Rande der Samenblasen anliegen, von denen sie aber leicht loszutrennen sind (vergl Fig 1 *Sch* auf Taf XLIV). **Weisse Ratte.** Alkohol, Pikrokarmin Balsam. Vergr 38.

a S Äussere Schicht, die sehr abgeplattete Kerne enthält.

E Epithelüberzug, derselbe bildet zahlreiche Falten, die in das besonders weite Lumen der Schläuche vorspringen. Zwischen den Epithelschichten, die jede Falte bekleiden, findet man ein sehr lockeres Bindegewebe. Die Kanäle sind mit einer nach stattgefundener Härtung körnig erscheinenden Masse gefüllt.

Fig. 4. Die Wandung der fraglichen Schläuche bei 310facher Vergrösserung untersucht.

a S Äussere abgeplattete Kerne enthaltende Schicht.

E Epithel, cylindrisch prismatisch, hoch; in einigen Zellen sind zwei Kerne enthalten. An der freien Fläche des Epithels ist ein ziemlich scharf gezeichneter Saum wahrzunehmen.

K Platte Kerne, die zwischen der äusseren Schicht und dem Epithel sich vorfinden.

F Falte der Schleimhaut.

G Gefäss.

Fig 5. Aus einem Schnitte durch die Samenblase desselben Tieres. Alkohol Pikrokarmin Balsam. Vergr 90.

M Muscularis.

T muc Schleimhaut, das bindegewebige Stroma ist nur wenig entwickelt und bildet schmale Züge, welche die zahlreichen Drüsen von einander trennen und in die vorspringenden Falten der Schleimhaut eindringen. Die Schleimhaut hat eine beträchtliche Dicke und ist durchaus nicht als ein einfacher Behälter, sondern als ein drüsiges Organ zu betrachten. Das Drüsenepithel secerniert ein colloidartiges Sekret, das in Alkohol gerinnt. Nach stattgefundener Härtung findet man in manchen, zuweilen sehr erweiterten Drüsen der Schleimhaut glänzende Schollen, die oft noch grössere Massen bilden (wie z B in der

Figur bei *s*) sind nichts anderes als das entleerte schleimartige Drüsenabsonderung darstellen. Die Drüsen bilden meist kurze, bald mehr bald weniger erweiterte Schläuche oder Säckchen, die in etwa trichterförmige Einsenkungen der Schleimhaut münden. Stellenweise münden mehrere Drüsenschläuche in einen gemeinsamen Raum, wie es bei *s* zu sehen ist. Das Epithel ist cylindrisch.

Fig. 6. **Schnitt durch die Glandula analis des Kaninchens.** (Erwähnt in dem Buche von W. **Krause** Anat. des Kaninchens S. 172.) Alkohol. Pikrokarmin. Balsam. Vergr. 80.

Diese dem Mastdarme aufliegende Drüse hat einen deutlich ausgesprochenen lappigen Bau.

Die Drüsensäckchen sind mit ziemlich weiten Lumen ausgestattet. Das Epithel ist hoch, prismatisch oder prismatisch-konisch einschichtig. Die schönen runden Kerne sind meist gegen die *Membrana propria* verschoben. Zwischen den Drüsenkanälen findet man nur ganz schmale bindegewebige Scheiden, in welchen abgeplattete Kerne und Gefässschnitte wahrzunehmen sind.

Ag Schnitt eines interlobulären Ausführungsganges. Das Epithel ist cylindrisch, einschichtig.

G Gefäss.

Fig. 7. **Ein Drüsensäckchen aus derselben Drüse bei 310facher Vergrösserung.** Alkohol. Hämatoxylin. Balsam.

In vielen Zellen sind zwei Kerne vorhanden. Die freien Zellenenden sind häufig kegelförmig abgerundet. Einige Zellen ragen mehr als die anderen heraus. In manchen Zellen sind karyokinetische Figuren wahrzunehmen. Ausserdem sind auch sehr abgeplattete Kerne an der *Membrana propria* zu sehen.









Tafel XLVII

Drusen.

Fig. 1. Schnitt durch die Milchdrüse einer trächtigen Katze. Alkohol. Alaunkarmin, Balsam. Vergr. 38.

L. L. Drüsenläppchen durch Scheiden von lockerem Bindegewebe getrennt.

Ac Acini, die bald quer, bald der Länge nach getroffen sind. An mehreren Stellen ist die Verbindung von mehreren Drüsenbläschen zu grösseren Einheiten zu erkennen, so dass man zwischen den eigentlichen Drüsenbläschen und den grösseren, sehr unregelmässig gestalteten Hohlräumen oder Alveolarräumen, in welche die Drüsenbläschen sich öffnen, zu unterscheiden hat.

Ag[1] Grösserer Ausführungsgang. *Ag*[2], *Ag*[3] Feinere Ausführungsgänge.

G. g. Gefässe.

Fig. 2. Schnitt durch eine Brustwarze einer trächtigen Katze. Alkohol. Pikrokarmin, Balsam. Vergr. 21.

M Mündung eines weiten Ausführungsganges (*Ag. Ag*). Sowohl die Schleimschicht (Stratum Malpighii), als die Hornschicht der Epidermis dringt in die Mündungsstelle des Ganges hinein; auch das Stratum granulosum lässt sich an der genannten Stelle eine Strecke weit erkennen.

Dr Kleine Drüsenkomplexe, die dem Ausführungsgange ansitzen. Das Drüsenepithel ist demjenigen der Talgdrüsen sehr ähnlich.

G. g. Zahlreiche, zum Teil geschlängelte Gefässe in der Haut der Warze.

H und *m* Die Hornschicht und die Schleimschicht der Epidermis.

Fig. 3. Schnitt durch die Milchdrüse des Meerschweinchens (eines nicht trächtigen Weibchens). Vergr. 56.

L. L. Drüsenläppchen.

Ag Besonders weite Ausführungsgänge, die in den Schnitten durch die Drüse zahlreich vertreten sind. Die Drüsensäckchen sind durchschnittlich viel weniger erweitert als in der vorher bezeichneten Drüse (Fig. 1). Die reichlich in den Läppchen vorkommenden verzweigten Kanäle sind als intralobuläre Gänge zu deuten.

S Bindegewebige Scheiden zwischen den Läppchen.

G Gefässe.

Fig. 4. Acini aus demselben Schnitte bei 340facher Vergrösserung. Alkohol. Pikrokarmin. Balsam.

Das Epithel ist bald kubisch abgeplattet, bald vielmehr prismatisch. In den Zellenleib sind helle erscheinende Kügelchen eingebettet. In den weiten Alveolarräumen findet man eine körnige, zahlreiche helle Kugeln enthaltende Masse (Milchkugelchen). Bei *k* sind noch vorkommende hyaline Konkretionen zu sehen.

Ag Kubisches Epithel an einem grösseren Ausführungsgange.

Tafel XLVIII.

Drüsen.

Fig 1. Aus einem Schnitte durch die Gl infraorbitalis des Igels. Alkohol Pikrokarmin Glycerin Vergr 340.

Die Läppchen sind je nach den Stellen bald etwas lockerer angelegt bald mehr aneinander gedrängt Hier und da sind Fettzellen in das Bindegewebe zwischen den Läppchen eingebettet

Die Drüse gehört dem tubulo-acinösen Typus an Die Alveolen sind mit sehr engen Lumina ausgestattet Das Protoplasma des Drüsenepithels ist grobkörnig dunkel (in Glycerin untersucht) Mit starken Linsen erkennt man eine zarte retikuläre Protoplasmastruktur. Die Zellenkonturen treten recht deutlich hervor Die rundlichen Kerne liegen bald in den mittleren Teilen der Zellen bald mehr nach aussen Untergeordnete Bauunterschiede kommen vor So sind in einigen, durchschnittlich mehrere Zellen enthaltenden Alveolen die Kerne mehr nach aussen gerichtet und die retikuläre Protoplasmastruktur ist deutlich ausgesprochen In anderen Alveolen sind die Zellen kleiner und dunkeler und die Kerne in den mittleren Zellenteilen gelegen

Die Ausführungsgänge, die zwischen den Läppchen verlaufen *(Ag)* sind mit einem prismatischen Epithel ausgestattet

G Gefäss

Fig 2. Aus einem Schnitte durch die accessorische Infraorbitalis-Drüse des Kaninchens (Vergl meinen Aufsatz «Zur Kenntnis der Glandula infraorbitalis einiger Säugetiere» Anat Anzeiger Bd X p. 127) Alkohol Pikrokarmin Balsam Vergr 340

Die tubulo-acinösen Alveolen sind durchschnittlich kleiner als beim Meerschweinchen Das Protoplasma ist stark granuliert und trübe Die vielmehr grossen Kerne bilden eine regelmässige Reihe in unmittelbarer Nähe der Membrana propria.

Ag Kleiner Ausführungsgang mit einem Cylinderepithel ausgestattet

G Gefäss in der Nähe des Ausführungsganges.

Fig 3. Aus einem Schnitte durch die von mir beschriebene nach unten und vorn von der Gl infraorbitalis liegende, dem Musc buccinator anhaftende Schleimdrüse beim Kaninchen (Ibid S 128.) Alkohol Alaunkarmin-Balsam Vergr 230

Die Drüsensäckchen sind mit einem deutlich hervortretenden, hier und da sogar ziemlich weiten Lumen ausgestattet und stossen meist hart aneinander Das Epithel hat die Merkmale des schleimbildenden Typus. Die Kerne sind sehr abgeplattet und bei der Membrana propria gelegen Halbmonde waren nicht zu erkennen

Ag Kleiner Ausführungsgang das Epithel ist wenig hoch cylindrisch kubisch

G Gefäss

Fig 4. Aus einem Schnitte durch die Gl infraorbitalis der weissen Ratte. Alkohol Pikrokarmin Balsam Vergr etwa 140.

In dieser Drüse treten merkwürdige Bauunterschiede der Drüsenteile zu Tage





Bei *A A* sieht man Drüsensäckchen, die mit einem weiten Lumen ausgestattet sind. Das Epithel ist einschichtig und je nach den Stellen bald prismatisch, bald vielmehr kubisch. Diese Drüsensäckchen liefern ein fettiges übereinstimmendes rein seröses Sekret.

Die bei *B B* dargestellten Alveolen sind mit einem sehr engen Lumen ausgestattet. Das Epithel ist polyedrisch, obwohl auch pyramidenförmige Zellen vertreten sind. Die Grössenverhältnisse der Epithelzellen und deren Kerne weisen namhafte Unterschiede auf. Man findet besonders grosse Zellen, die bald einige kleinere, bald grosse wurstähnliche oder buckelige Kerne — sogenannte knospende Kerne — enthalten.

d e Ausführungsgang.

G Gefäss.

Die fragliche Figur ist meinem weiter oben zitierten Aufsatze im Anat. Anzeiger, Bd. X., Nr. 3 und 4, entnommen.

Fig. 5. Aus einem Schnitte durch den serösen Teil der Gl. submaxillaris des Meerschweinchens. Alkohol, Pikrokarmin, Balsam. Vergr. 230.

Die Alveolen sind mit einem engen Lumen ausgestattet. Das Epithel ist granuliert. Die Kerne abgerundet.

Ag Kleiner Ausführungsgang mit streifigem Epithel.

G Gefäss.

Fig. 6. Aus einem Schnitte durch den schleimigen Teil der Submaxillaris des Meerschweinchens. [Holl., Baumann (Mass.), Knitschitzky (Igel), Ranvier (Gland. retrolingualis), Zumstein u. a. Vergl. meinen Aufsatz im Anat. Anz. Bd. VII u. X.] Alkohol, Pikrokarmin, Balsam. Vergr. 230.

Die Vergleichung dieser Figur mit der Figur 5 macht die Strukturdifferenzen der Alveolen in den fraglichen Drüsenteilen sehr anschaulich. Die durchschnittlich grösseren Alveolen gehören dem schleimigen Typus an. Die bei *a* geschnittenen Alveolen könnten bei oberflächlicher Untersuchung für seröse genommen werden; es sind aber nichts anderes als die schleimigen Drüsensäckchen tangential getroffen. Auch vor einer anderen Irrtumsquelle muss man sich bewahren, um die echten »Halbmonde« mit den granulierten, einen Kern enthaltenden Zellenteilen des Schleimepithels nicht zu verwechseln.

Ag Kleiner Ausführungsgang; das Epithel ist zylindrisch, die bekannte streifige Struktur ist nicht ausgeprägt.

Tafel XLIX.

Drüsen.

Fig. 1 und 2. Aus der Harder'schen Drüse des Schweines. Alkohol. Alaunkarmin. Balsam. Vergr. 630.

Fig. 1. Grössere Drüsenabschnitte, die mit prismatischem oder prismatisch kornischem Epithel ausgekleidet sind. Im Zellenleibe tritt eine zierliche alveoläre Struktur hervor.

Fig. 2. Ansehnlich kleinere Alveolen mit engem Lumen, die hauptsächlich in den tieferen Teilen der Läppchen vorkommen. Das Epithel ist pyramidenförmig abgestutzt, feingranuliert. Die Kerne sind in den äusseren Zellenteilen gelegen.

Ag. Ausführungsgänge.

Die Figuren sind meinem Aufsatze »Drüsenstudien. Die Harder'sche Drüse«, Intern. Monatsschr. f. Anat. u. Phys. Bd. XIII. Tafel I (Fig. 4 a und 4 c) entnommen.

Fig. 3. Aus einem Schnitte durch den Uterus des Igels. Alkohol. Pikrokarmin. Balsam. Vergr. 56.

Ut. Uterindrüsen; bemerkenswert ist der Befund, dass die tiefen Teile dieser tubulösen Drüsen mehr oder weniger geschlängelt sind und hier und da auch lockere, allerdings nur unvollständig ausgebildete Knäuel bilden.

T. m. Schleimhaut des Uterus.

G. Gefäss.

Ep. Epithelüberzug.

Fig. 4. Schweissdrüse aus der Haut der Bauchgegend eines grossen erwachsenen Hundes, der eine Operation in der fraglichen Region bestanden hat. Vielleicht sind die Drüsen etwas hypertrophisch. Alkohol. Pikrokarmin. Balsam. Vergr. 630.

Man sieht an den Drüsenschläuchen: *a)* Die Membrana propria, die nach aussen von einer bindegewebigen, platte Kerne enthaltenden Hülle verstärkt ist; *b)* eine Schicht von glatten Muskelzellen *(m)*; *c)* das Epithel, eine Schicht von ziemlich hohen Cylinderzellen bildend.

Fig. 5. Aus einem Schnitte durch die Magenschleimhaut des Igels. Pylorusregion. Alkohol. Alaunkarmin. Balsam. Vergr. 90.

Man sieht ausser den Pylorusdrüsen eine Art Kyste, die zwischen den tiefen Teilen der Drüsenschläuche gelegen ist. Sie ist mit einem einschichtigen Cylinderepithel überzogen und allem Ansehen nach als eine abnorm erweiterte Drüse zu betrachten. In der angefertigten Schnittreihe sind solche Kysten an mehreren Stellen zu beobachten. Die Höhlung enthält stellenweise mehr oder weniger verkümmerte zellige Klumpen.

Tr. Trichtergegend der Drüsen.

K. Kyste.

m. M. Muscularis mucosae.

G. Gefäss.



Tafel XLIX

Drüsen.

Fig 1 und 2. Aus der Harder'schen Drüse des Schweines. Alkohol Alaunkarmin Balsam Vergr 250.

Fig 1 Grössere Drüsensäckchen, die mit prismatischem oder prismatischem Epithel ausgekleidet sind Im Zellenleibe tritt eine streifige Struktur hervor

Fig 2 Ansehnlich kleinere ... mehrfach in den tieferen Teile ... pyramidenförmig abgest... Zellenteilen gelegen

... grossen erwachs...
... Region ...

... Igels ...



Karger



Tafel …



Fig. 1. …



Fig. 2. …

Fig. 3. …



Fig. 4. … Cambium …

Fig. 5. Teil eines … Vergrö…



Tafel 1.

Gefässsystem.

Fig. 1. Aus einem Querschnitte durch die Aorta eines menschlichen Fötus von 32 cm Länge. Alkohol, Pikrokarmin und Hämatoxylin. Vergr. 130.

t. ad. Tunica adventitia; in derselben ist eine innere dichtere und eine äussere lockerere Schicht zu erkennen. In der inneren Schicht sind die Bindegewebsbündel dichter aneinander gedrängt und die spaltförmigen Lücken zwischen denselben viel schmäler als in der äusseren Schicht. v. v. Gefässstämmchen in der Adventitia (die sogenannten Vasa vasorum); die venösen Stämmchen sind prall mit Blutkörperchen gefüllt.

t. m. Tunica media; in derselben sind zahlreiche elastische und wellig erscheinende Lamellen, die sehr gut ausgebildet sind, und längliche Muskelkerne zu unterscheiden. Nach innen zu ist die Media durch eine dicke und in Falten gelegte elastische Haut (*t. e. i.*), die viel dicker ist als die Lamellen der Media, begrenzt.

t. e. i. Innere elastische Haut.

E. Kerne des Gefässendothels.

Fig. 2. Aus einem Querschnitte durch ein venöses Gefäss in dem Mesenterium des Hundes. Alkohol, Pikrokarmin und Hämatoxylin. Vergr. 130.

t. ad. Äussere Gefässhaut.

m. Bündel von längs verlaufenden glatten Muskelfasern an der Grenze zwischen der Adventitia und der Media.

t. m. Mittlere Gefässhaut; in derselben sind ausser den Kernen der glatten Muskelfasern noch schmale bindegewebige Züge (*B*), die in dem Präparate rot gefärbt sind, sichtbar. *B.* bindegewebige Züge zwischen der queren Muskelschicht und den Längsmuskelbündeln.

E. Kerne des Gefässendothels.

Fig. 3. Aus einem Schnitte durch den Penis eines menschlichen Fötus: Schwellgewebe. Alkohol, Pikrokarmin, Balsam. Vergr. 90.

G. g. Gewundene mit Blutkörperchen gefüllte Gefässe resp. Bluträume; an der Wandung sind platte Kerne sichtbar.

i. Zwischengewebe, längliche Kerne enthaltend.

Fig. 4, a—c. Drei Querschnitte durch die Carotis des Frosches im Bereiche der Carotisdrüse. Schwache Vergrösserung.

Bei *a* und *b* sieht man ausser dem centralen unregelmässig gestalteten Gefässlumen noch eine Anzahl von kleineren Spalträumen, deren Verbindung mit dem centralen Gefässraum nur teilweise in den vorgeschobenen Schnitten zu erkennen ist. Die verdickte Wandung hat einen schwammigen Bau, vorspringende Bälkchen ragen in den Gefässraum hinein. Bei *c* ist die Wandung besonders angeschwollen und die Erhebenheiten der Wandung rücken so nahe aneinander, dass das Gefässlumen bei schwacher Vergrösserung nicht mehr zu unterscheiden ist.

P. Pigment in den Trabekeln.

Bl. Mit Blutkörperchen gefüllte Spalträume.

M. Kompaktere äussere Muskelschicht.

Fig. 5. Teil eines Querschnittes durch die Carotisanschwellung bei stärkerer Vergrösserung. Nur ein kleiner Teil aus der Randgegend ist dargestellt. Kali bichrom., Hämatoxylin.

Bl. Spalträume, die zum Teil leer, zum Teil mit Blutkörperchen gefüllt sind.

E. Endothelkerne der Wandung

K. Zahlreiche Kerne, die in das Zwischengewebe eingebettet sind. Die Kerne könnten in keiner Weise zu den glatten Muskelfasern angehören, sondern stammen von rundlichen Zellen her, die oft gruppenweise angeordnet sind

P. Pigment

Fig 6. Lymphgefässe aus dem centralen Teil des Zwerchfells nach Behandlung mit Silbernitrat und von der peritonealen Fläche untersucht. Vergr 38

Ly Lymphgefässe

Bl Viel feinere Blutgefässe

Fig 7 und 8. Blutkrystalle (Hämoglobinkrystalle) von der weissen Ratte. Man sieht zwei Arten Krystalle von durchaus verschiedener Form

Fig 7. Lange, prismatische oder nadelförmige Krystalle, von nur blassroter, gelblicher Farbung. Die Krystalle sind zum grossen Teil gruppenweise angereiht und kreuzen sich unter verschiedenen Winkeln. Sie wurden mit defibriniertem Blute nach Zusatz von Äther oder Chloroform bei niederer Temperatur dargestellt (Vergr 640).

Fig 8. Polyedrische und verschieden grosse Krystalle, deren Flächen häufig dreieckig, mit abgestutzten Winkeln gestaltet sind. Die grossen Krystalle sind rubinrot gefärbt, die kleinen blassrot grünlich. Die Krystalle wurden mit defibriniertem Blute, nach Zusatz von Äther, Abkühlung und Zusatz von Alkohol dargestellt. (Vergr 340.)

Fig 9. Blutkrystalle vom Frosch, nach Zusatz von Eisessig auf dem Objektträger dargestellt (Häminkrystalle). Vergr 640.

a Kleinere, braun-schwarze Krystalle, zum Teil schnurartig angereiht und häufig unter rechten und spitzen Winkeln sich kreuzend

b Ein deutlich grösserer, rhomboedrischer und gelbbrauner Krystall

c Grössere, rhomboidale und schief sich kreuzende Tafeln, daneben ein rhomboedrischer Krystall

d Längliche, zu Rosetten angeordnete Krystalle

Fig 10. Rote Blutkörperchen. Vergr 600

a Vom Menschen

b Vom Sperling

c Vom Frosch

d Von der Unke

Fig 11, a—g. Weisse Blutkörperchen vom Menschen. Vergr 340

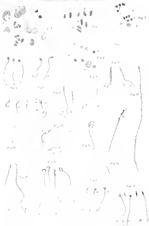
a—g Im Blute ohne Zusatz. *c—d* blasse Varietät von farblosen Blutkörperchen, zum Teil in amöboider Bewegung (*c* und *d*), *e—g* lichtbrechende Körnchen enthaltende farblose Blutkörperchen.

h—p Nach Zusatz von konzentr. Methylgrün. *h, k* mehrkernige farblose Blutkörperchen, *g* farbloses Körperchen, zwei grössere Kerne enthaltend, *l* Körperchen mit wurstähnlich beschaffenem Kerne, *m* kleines Körperchen einen tief tingierten Kern enthaltend, der Zellenleib ist sehr wenig entwickelt, *p* Körperchen mit gelapptem Kerne

Fig 12, a—h. Lymphkörperchen aus dem dorsalen Lymphsacke des Frosches. Vergr 340

a—c In amöboider Bewegung fixierte Lymphkörperchen

f—h Lymphkörperchen, deren Zellenleib mit lichtbrechenden Körnchen infiltriert ist



Blutkorper

Tafel LI.

Blutkörperchen. Spermatozoen.

Die Figuren 1—4 beziehen sich auf Blutkörperchen, die Figuren 5—18 auf Spermatozoen.

Blutkörperchen.

Fig. 1. **Trockenblutpräparate vom Frosch.** Alle Zellen bei Seibert's Wasserimm. VII, Oc. 0 gezeichnet.

Die Blutkörperchen wurden nach dem üblichen Verfahren durch rasches Austrocknen fixiert und dann teils mit Hämatoxylin-Eosin, teils mit Safranin oder Gentiana-Violett gefärbt und in Balsam aufbewahrt.

a, *b* und *c*. Weisse Blutkörperchen, die eosinophile Granula enthalten. Die Grössenverhältnisse der Zellen sind, wie ersichtlich, bedeutenden Differenzen unterworfen. Die Zelle bei *a* hat 28,5 auf 23 μ im Durchmesser und übertrifft also an Grösse die roten Blutkörperchen; die Konturen eines roten Blutkörperchens sind, um die Verhältnisse anschaulicher zu machen, bei *r* gezeichnet. Von den fraglichen drei weissen Blutkörperchen enthält die Zelle bei *c* nur einen einzigen, die anderen — zwei, drei Kerne. Die Kerne unterscheiden sich in diesen Zellen durch den Umstand, dass sie nur ganz schwach mit Hämatoxylin gefärbt sind und kein deutlich hervortretendes Kernnetz zu enthalten scheinen (im Vergleich zu anderen ebenso behandelten Leukocyten); die Kerne sind mehr homogen und diffus gefärbt. Die eosinophilen Granula unterscheiden sich in diesem Falle durch die beträchtliche Grösse, so dass man sie fast zählen kann. In der Zelle bei *c* ist der Kern ganz excentrisch gelegen und die Granula gruppieren sich an dem anderen Pole des Zellleibes. In den Zellen bei *a* und *b* kommen Züge von vereinzelten Granula noch zwischen den Kernen zur Anschauung.

d, *e*, *f*. Mehrkernige weisse Blutkörperchen von ebenfalls ziemlich abweichender Grösse. Die Kerne sind klein, rundlich-oval oder länglich und färben sich lebhaft mit Hämatoxylin. In der Zelle bei *e* sind sechs Kerne vorhanden und zwischen den zwei mittleren ist ein zarter Verbindungsstücke zu sehen. Der Zellenleib hat eine feingranulierte Beschaffenheit und enthält keine eosinophilen Granula.

g. Noch anders ist diese Leukocytenart beschaffen. Der Zellenleib ist besonders zart und durchsichtig. Der in Einzahl vorhandene Kern ist gross, viel grösser als in den vorher genannten mehrkernigen weissen Blutkörperchen. Der Kern färbt sich nur mässig mit Hämatoxylin und enthält nur zarte und nicht dicht angelegte Kernfäden von mehr oder weniger geschlängeltem Verlaufe. An einer Stelle sieht man an der Kernoberfläche eine etwa dellenförmige Einkerbung.

h. Weisses Blutkörperchen von 11,8 μ im Durchmesser und rundlicher Gestaltung. Der Zellenleib enthält feine Granula, die sich mit *Safranin* färben. Die Granula sind viel feiner als die in den Zellen bei *a*—*c* veranschaulichten eosinophilen Granula.

i, *k*. Ganz kleine, ungefärbte, einkernige Blutkörperchen von nur 5,9 auf 7,5—8 μ im Durchmesser. Die Zelle bei *i* ist von ziemlich regelmässiger

Gestalt, diejenige bei *h* im Gegenteil mit kurzen und spitzen Ausläufern versehen. Der Zelleib bildet nur eine schmale Schicht um den Kern herum, der sich sehr lebhaft mit Hämatoxylin färbt. Ausser den gröberen, intensiv gefärbten chromatischen Teilen erkennt man noch eine diffuse ziemlich lebhafte Verfärbung. Die fraglichen Kerne färben sich überaus intensiver als die Kerne in den polynucleären Lymphkörperchen bei *d*—*f* und sind auch grösser als die einzelnen Kerne in den fraglichen Zellen. In der Zelle bei *i* ist der Kern etwas mehr in die Länge gezogen und an einer Stelle mit einem Ausschnitte versehen. Diese Zellart scheint sich häufig zu teilen.

Fig 2. Aus einem Trockenblutpräparate vom Frosch. Färbung mit Hämatoxylin und Eosin. Gezeichnet bei Seibert's Wasserimm. VII. Oc. o.

a. Rotes Blutkörperchen.

b—*h.* Ungefärbte Zellen, die allem Anscheine nach Blutplättchen darstellen. Die Zellen sind von länglicher Gestaltung, etwa 16—17,6 μ lang und nur 5—5,8 μ breit. häufig (wie z. B. an den Zellen bei *e* und *g*) ist das eine Zellende dünner (schmäler) als das andere. Der Zellenleib ist von homogener Beschaffenheit, im ungefärbten trockenen Blutpräparate ungefärbt im Vergleich mit den roten Blutkörperchen. Der Kern ist länglich oval und färbt sich ziemlich lebhaft mit Hämatoxylin; er ist durchschnittlich grösser als die Kerne der roten Blutkörperchen. Die chromatischen Teile zeigen an vielen Zellen eine ziemlich charakteristische Anordnung, indem sie zu länglichen, leicht geschlängelten Strängen angeordnet sind.

In der Zelle bei *d* sieht man am Kern eine Einkerbung.

Fig 3. Trockenblutpräparat von der Blindschleiche. (Seibert VII. o.) Hämatoxylin Magdalarot.

a. Rote Blutkörperchen.

b. Weisses Blutkörperchen. Zellenleib fein granuliert und etwas unregelmässig umgrenzt. Kern regelmässig gestaltet.

c. Ebensolches, aber kleineres, weisses Blutkörperchen.

d. Ganz kleine, ungefärbte Körperchen, die zahlreich in den Präparaten zu kleinen Häufchen gruppiert und viel seltener isoliert auftreten. In dieser Hinsicht teilen sie also die Eigenschaft der Blutplättchen. An vielen von diesen Körperchen, wie den Häufchen, tritt eine unregelmässige Gestaltung hervor, doch sieht man dieselbe auch an den sich vereinzelt vorfindenden Zellen. Die Fortsätze, da wo sie vorkommen, sind kurz und enden spitz; mehrere Zellen haben auch eine längliche Form. Der Zellenleib ist überhaupt nur wenig entwickelt und bildet eine nur wenig dicke Schicht um den Kern herum. Der Kern unterscheidet sich durch die sehr lebhafte Tinktion (Hämatoxylinfärbung). Trotzdem erkennt man im Kerne noch intensiver gefärbte Körnchen. Die Kerne können auch etwas unregelmässig beschaffen sein und mit Einkerbungen versehen sein. Die fragliche Zellart kann in lebhafter und zwar karyokinetischer Teilung begriffen sein.

Fig 4. Aus einem Trockenblutpräparate der Blindschleiche. (Seibert VII, o.) Hämatoxylin. Magdalarot.

a. Rotes Blutkörperchen.

b. Bedeutend grösseres, weisses Blutkörperchen mit zwei Kernen versehen. Die Zelle ist unregelmässig umgrenzt und mit etwas buckeligen Fort

sitzen versehen. In Betreff der Beschaffenheit des Zellleibes ist zu bemerken, dass in demselben homogene und granulierte Teile wahrzunehmen sind. Diese Zellart kann den Durchmesser von 13,5 auf 16,4 μ erreichen.

c. Einkernige, regelmässig umgrenzte Zellen von rundlich eiförmiger Gestaltung; der Zellenleib unterscheidet sich durch die homogenere Beschaffenheit (mit Magdalarot leicht diffus gefärbt). Der Kern ist meist exzentrisch gelegen.

e. Weisses Blutkörperchen von eiförmiger Form; das reichliche Granula enthält, der Kern ist zum Teil verdeckt.

d. Kleinste Zellart mit lebhaft sich tingierendem Kern und ganz knapp entwickeltem Zellenleib, wie die Zellen, die mit demselben Buchstaben in der vorigen Figur bezeichnet sind.

Spermatozoen.

Fig. 5, a—c. Samenkörperchen vom Barsch (Perca fluviat.) Überosmiumsäure. Gentianaviolett. Saxhart. Wasserimm. VII, Oc. I.

Die Form des Köpfchens verändert sich mit der Stellung desselben: länglich ellipsoidisch wie bei *a* und *b*, nierenförmig wie bei *c*. Die ausgehöhlte Fläche ist dem Schwanze zugekehrt. Der Ursprung desselben entspricht nicht dem hinteren Kopfende, sondern etwa dem mittleren Teile der konkaven Kopffläche. An der Ursprungsstelle ist der Schwanz besonders fein (Halsgegend) und beschreibt eine bogenförmige Krümmung. Die Umbiegungsstelle erscheint als eine knopfartige Anschwellung. Der Schwanz ist sehr fein, doch lässt sich an demselben ein etwas dickerer Hauptteil und ein noch feinerer Terminalfaden erkennen (von *c* ab).

Fig. 6, a, b. Samenkörperchen von Corregonus fera. Überosmiumsäure. Gentianaviolett. Saxhart. Wasserimm. VII, Oc. I.

Das Köpfchen hat etwa die Form einer Bischofsmütze; das kaudale Ende ist fast geradlinig abgeschnitten; das entgegengesetzte gewölbte Ende ist etwas schmaler als das andere. Die bogenförmige Krümmung, die von dem Anfangsteile des Schwanzes beschrieben wird, ist bei dieser Spermatozoenart sogar noch ausgeprägter als in der vorigen Art. Die Konvexität der Krümmung entspricht einer Seite der Basis des Köpfchens; eine Verdickung ist an dieser Stelle wahrzunehmen. Der Schwanz läuft in einen sehr feinen Terminalfaden aus.

Fig. 7, a, b. Samenkörperchen vom Grasfrosch (Rana tempor.) Vergr. 640.

Der Kopf ist spiessförmig ausgezogen; einige leichte Krümmungen können an demselben wahrgenommen werden. Das hintere Kopfende stösst direkt an den Schwanz an. Am Schwanze kann man einen dickeren Anfangsteil unterscheiden, der einem Mittelstücke entspricht. Nach Färbung mit Congo nimmt der Kopf eine leichte rötliche Färbung an, während der Anfangsteil des Schwanzes durch sein hyalin glänzendes Aussehen absticht.

Fig. 8, a, b. Samenkörperchen vom Wasserfrosch (Rana esc.). Vergr. 640. Behandlung mit einer Mischung von Congo oder Methylviolett.

Der Kopf ist walzenförmig. Am Anfangsteil des Schwanzes lässt sich ein lichtbrechender und knopfförmiger Teil erkennen, der dem Mittelstücke des Spermatozoons entspricht. Am Samenkörperchen bei *a* ist der Schwanz daher und der protoplasmatische Anteil desselben leichter zu erkennen (jüngeres Stadium).

Fig. 9, a, b. Samenkörperchen von der Unke (Bombinator ign.). Vergr. 640.

Der Kopf ist spindelförmig gestaltet, zugespitzt an beiden Enden. Der Axenfaden hängt an einem Kopfende an und ist eine ganze Strecke weit mit dem Kopfteil des Samenkörperchens verbunden. In weiterem Verlaufe trennt sich der Faden vom Kopfe und ragt frei heraus. Der an den Kopf anliegende Teil des Fadens ist mit einer flimmernden Membran umgeben, deren Umrandung als ein gezackter Saum erscheint. In jüngeren Stadien ist der Faden eine Strecke weit von dem Kopfe durch eine deutlich granulierte protoplasmatische Schicht getrennt.

Fig. 10. Spermatozoon vom gefleckten Salamander. Gezeichnet bei Seibert Wasser-imm. VII, Oc. 0. Methylviolett. *Glycerin.*

Der Kopf ist in die Länge gestreckt und am Vorderende in einen feinen Spiess ausgezogen. Derselbe hebt sich in der Figur von dem weiteren grösseren Hauptteile viel deutlicher ab als am frischen Objekte, weil durch die angewandte Reaktion der Kopf eine gewisse Quellung erlitten hat, und erscheint also breiter als im frischen Zustande. Aus demselben Grunde hebt sich auch das Mittelstück *(m)* besonders deutlich vom Kopfe ab. Das Mittelstück unterscheidet sich noch durch das lichtbrechendere Aussehen. Mit Ausnahme des hintersten Endes, wo nur ein einfacher feiner Faden wahrzunehmen ist, ist der Schwanz mit einer flimmernden Membran ausgestattet.

Fig. 11, a—c. Samenkörperchen von der Eidechse (Lacer. mur.). Vergr. 640.

Der Kopf ist schmal, länglich, spiessartig zugespitzt und gewöhnlich gekrümmt. Am noch etwas schmäleren Mittelstücke *(m)* lässt sich bei der fraglichen Vergrösserung eine, wenn auch keine deutliche Spiralzeichnung erkennen. In dem Spermatozoon bei *c* hat der Hauptteil des Kopfes eine bedeutende Quellung erlitten (nach Behandlung mit Natron-Pikrokarmin und Glycerin). Man erkennt sehr deutlich in diesen Bedingungen am Vorderende des Kopfes den feinen Spiess und am Hinterende des Kopfes eine stark glänzende Kappe oder Scheibe; die fraglichen Teile unterscheiden sich somit durch ihre mikrochemischen Eigenschaften von dem Hauptteil des Kopfes. Der Kopf ist etwa 11—12 µ lang. Der Schwanz wird besonders fein am freien Ende. Die Länge des Schwanzes (samt dem Mittelstücke) ist etwa 55,8—57 µ.

Fig. 12, a—e. In Entwickelung begriffene Samenkörperchen vom Sperling. Gezeichnet bei Seibert. Homog. Imm. IX. Oc. 1.

a. Die Zelle hat die Form einer Spitzflasche. Folgende Teile sind zu erkennen: *k.* Kernartiges Gebilde von abgerundeter Gestaltung und homogen glänzendem Aussehen. *ax.* Feiner Axenfaden, da, wo er mit dem Kerne in Berührung kommt, ist eine kleine Anschwellung zu erkennen. Der Axenfaden tritt durch die Zelle hindurch und ragt frei heraus. *g.* In der Nähe des Kernes und etwas seitwärts vom Axenfaden sich vorfindendes dunkeres Granulum. *s.* Nach vorn von dem Kerne gelegenes längliches Gebilde vom blasseren Aussehen und das zu der Bildung des vorderen Kopfteiles des Samenkörperchens in Beziehung steht.

Ausserdem sieht man noch in dem hinteren dunkeren Teile der Zelle eine Anzahl von ziemlich dicken Granulationen, während das Protoplasma der vorderen Hälfte der Zelle eine mehr feingranulierte Beschaffenheit aufweist.

b Eine in der Entwickelung mehr vorgeschrittene Samenzelle. Bezeichnungen wie in der vorigen Figur. Der Kern *(k)* und der nach vorn gelegene Teil *(s)* ragen frei hinaus. Der Teil *s* ist nun viel deutlicher umgrenzt als im vorigen Stadium. Zwischen dem Kerne und dem Axenfaden ist ein dunkeres Körnchen wahrzunehmen. Der Axenfaden hat an Länge zugenommen. Auch hier sind in den hinteren Teil der Zelle dunkere Granula eingestreut.

c Noch weiter vorgerückten Stadium. Der Kopfteil *s* ist nun mehr abgeplattet und in die Länge gezogen; man erkennt auch an demselben an einer Seite einen membranösen Anhang. Nach hinten von dem Kopfteile *k* tritt ein dunkeres Körnchen auf. Der frei hinausragende Teil des Schwanzes hat noch mehr an Länge zugenommen. Der Halsteil der Zelle hat sich sehr bedeutend verschmälert.

Fig. 13. Unreifes Samenkörperchen vom Sperling, bei derselben Vergrösserung gezeichnet.

Am Kopfteil sind zwei Teile zu unterscheiden, die ohne Schwierigkeit von den in den vorigen Figuren mit denselben Buchstaben bezeichneten Teilen sich ableiten lassen. Der Teil *s* ist nun noch mehr abgeplattet und deutlich gekrümmt; auch erkennt man an demselben einen lichtbrechenderen und einen blasseren membranösen Anteil. Nach hinten von dem Kopfteile findet sich ein dickeres Grännlum *(g)*. An dem Anfangsteile des Schwanzes ist eine dunkere und granuliert erscheinende Region zu erkennen.

Fig. 14. Spermatozoon vom Sperling. Gezeichnet bei Seibert, Homog. Imm. IX, Oc. II.

Der Kopf hat eine charakteristische korkzieherförmige Gestalt; die hintere Kopfabteilung *(k)* ist nunmehr breiter als die vordere, spiralig gewundene und spitz endigende Abteilung *(s)*. Am Schwanze lässt sich der Axenfaden von einer granulierten, den Axenfaden spiralartig umhüllenden Schicht mit Sicherheit unterscheiden. In der Nähe des Kopfes ist die genannte spiralige Umhüllung besonders deutlich ausgeprägt, während sie mehr nach hinten wie verwischt erscheint; am hintersten Schwanzende (von *a* an) ist nur gerade zu unterscheiden, während der Axenfaden sich noch eine Strecke weit verfolgen lässt. Am Anfangsteile des Schwanzes, also unmittelbar nach hinten von *k*, sieht man eine ansehnliche Anschwellung.

Fig. 15, a, b. Samenkörperchen von der weissen Ratte. Vergr. 540.

Der Kopf hat eine hakenförmige Gestaltung. Der Schwanz geht nicht von dem hintersten Kopfende, sondern etwas weiter nach vorn ab. Der Anfangsteil des Schwanzes (Halsteil) ist besonders dünn. In gerader Linie gemessen ist der Kopf 12—13,3 μ lang.

Fig. 16, c—d. Samenkörperchen vom Meerschweinchen. Vergr. 640.

c Kopf in Flächenansicht.
c Kopf in Profilansicht.
d Kopf in intermediärer Stellung.

Von der breiten Fläche gesehen, ist der Kopf von etwa elliptisch-ovaler Umgrenzung; das breitere Ende ist nach vorn gerichtet. Länge des Kopfes 8 μ; Breite 6,5 μ. Der vordere Rand ist besonders scharf gezeichnet, hyalin glänzend. An Samenkörperchen, die in Profilansicht sich darstellen, erkennt man, dass an der vorderen Grenze des Kopfes ein schoppenartiges und gekrümmtes

Anhang sich vorfindet (c). Am Samenkörperchen bei b sieht man ausserdem am Köpfchen einen starrglänzenden, der Länge nach verlaufenden Streifen.

Fig. 17, a—c. Samenkörperchen vom Kaninchen. Vergr. 640.

a, b. Kopf in Flächenansicht.

c. Kopf in Profilansicht.

In Flächenansicht hat der Kopf eine etwa olivenförmige Gestaltung. Länge 6,6—7,9 μ. Breite 4—4,6 μ. Dicke 1,33 μ. In Profilansicht erscheint der Kopf länglich, abgeplattet. Zwei ungleiche Teile sind am Kopfe zu unterscheiden: ein grösserer vorderer und ein namhaft kleinerer hinterer. Der letztere unterscheidet sich durch sein starrglänzendes Aussehen. Am Hauptteil des Kopfes und etwa in der Mitte sieht man einen quer gerichteten Streifen (Spermatozoon bei b). Weniger deutlich gezeichnete Streifen kann man noch nach vorn und nach hinten von dem Mittelstreifen wahrnehmen (Spermatozoon bei a). Der Anfangsteil des Schwanzes ist sehr fein (Halsteil). An dem Spermatozoon bei b beschreibt dieser Teil eine Krümmung. Am Mittelstücke (sog.) lässt sich nun bei der angegebenen Vergrösserung nur undeutlich hervortretende spirale Zeichnung erkennen. An einigen Samenkörperchen (wie bei a) ist das Mittelstück mit einem flügelartigen Anhang umgeben. An der Übergangsregion zwischen dem Mittelstück und dem eigentlichen Schwanze ist ebenfalls eine Verschmälerung wahrzunehmen.

Fig. 18, a—e. Samenkörperchen vom Hund. Vergr. 640.

a, c. Kopf in Flächenansicht.

d, e. Kopf in Profilansicht.

Die Gestaltung des Kopfes ist derjenigen beim Kaninchen ähnlich. Länge des Kopfes 6,65—8 μ. Breite etwa 4 μ. Dicke 1,35 μ. Sehr anschaulich stechen die beiden Bestandteile des Kopfes ab: der hintere kleinere und lichtbrechendere und der vordere namhaft grössere und blassere Teil. An der Grenze zwischen den genannten Teilen sieht man eine schmale Scheibe von hellerem Aussehen. Auch an der vorderen Extremität des Hauptteils des Kopfes ist eine hellere Schicht wahrzunehmen; an der Spitze des freien Randes kann man, an manchen Spermatozoen wenigstens, eine knopfartige Verdickung unterscheiden (wie bei c). An einigen Samenkörperchen lässt sich eine feine cuticulare Randschicht am Kopfe unterscheiden. Der Anfangsteil des Schwanzes (Halsteil) ist besonders fein. An einigen Spermatozoen (wie bei b) beschreibt derselbe eine leichte Krümmung. Nach hinten von dem Halsteil nimmt man eine knopfartige Anschwellung wahr. Das Mittelstück hebt sich nicht recht deutlich vom eigentlichen Schwanze ab. An einigen Samenkörperchen ist das Mittelstück mit einer flügelartigen Schicht umgeben (wie bei a, weniger ausgesprochen bei e).

Sach-Register.

L

M

N

O.

P.

R.

Druckfehler.

S. 43 statt Glandry schen lies Grandry schen.
S. 82 statt LXIV lies XLIV